ARM - Águas e Resíduos da Madeira, S.A.

A.R.M. – ÁGUA E RESÍDUOS DA MADEIRA S.A.

CONCURSO PÚBLICO NACIONAL PARA A EMPREITADA DE:

"REFORMULAÇÃO DO DESTINO FINAL DE ÁGUAS RESIDUAIS DA ARM - VOLUME 3D – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUAS RESIDUAIS DE MACHICO"

(06.0138)

CADERNO DE ENCARGOS

CLÁUSULAS GERAIS

CADERNO DE ENCARGOS
CLÁSULAS GERAIS
ÍNDICE

CAPÍTULO I DISPOSIÇÕES INICIAIS 4

Cláusula 1.ª Objeto 4
Cláusula 2.ª Disposições por que se rege a Empreitada 4
Cláusula 3.ª Interpretação dos documentos que regem a empreitada 5
Cláusula 4.ª Esclarecimento de dúvidas 6
Cláusula 5.ª Projeto 6

CAPÍTULO II OBRIGAÇÕES DO EMPREITEIRO 6

Secção I Preparação e planeamento dos trabalhos 6

Cláusula 6.ª Preparação e planeamento da execução da Obra 6
Cláusula 7.ª Plano de Trabalhos ajustado 8
Cláusula 8.ª Modificação do Plano de Trabalhos e do plano de pagamentos 9
Secção II Prazos de execução 9

Cláusula 9.ª Prazo de execução da Empreitada 9
Cláusula 10.ª Cumprimento do Plano de Trabalhos 11
Cláusula 11.ª Sanções por violação dos prazos contratuais 11
Cláusula 12.ª Atos e direitos de terceiros 11
Secção III Condições de execução da Empreitada 12

Cláusula 13.ª Condições gerais de execução dos trabalhos 12
Cláusula 14.ª Especificações dos equipamentos, dos materiais e elementos de construção 12
Cláusula 15.ª Materiais e elementos de construção pertencentes ao Dono da Obra 13
Cláusula 16.ª Aprovação de equipamentos, materiais e elementos de construção 13
Cláusula 17.ª Reclamação contra a não aprovação de materiais e elementos de construção 14
Cláusula 18.ª Efeitos da aprovação dos materiais e elementos de construção 14
Cláusula 19.ª Aplicação dos materiais e elementos de construção 14
Cláusula 20.ª Substituição de materiais e elementos de construção 14
Cláusula 21.ª Depósito de materiais e elementos de construção não destinados à Obra 15
Cláusula 23.ª Alterações ao projeto propostas pelo Empreiteiro 15
Cláusula 24.ª Menções obrigatórias no local dos trabalhos 16
Cláusula 25.ª Ensaios 16
Cláusula 26.ª Medições 17
Cláusula 27.ª Patentes, licenças, marcas de fabrico ou de comércio e desenhos registados 17
Cláusula 28.ª Execução simultânea de outros trabalhos no local da Obra 17
Secção IV Pessoal 18

Cláusula 29.ª Obrigações gerais 18

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

Cláusula 30.ª Horário de trabalho 18
Cláusula 31.ª Segurança e saúde no trabalho 19
CAPÍTULO III OBRIGAÇÕES DO DONO DA OBRA 19
Cláusula 32.ª Preço e condições de pagamento 19
Cláusula 33.ª Reembolso de adiantamentos ao empreiteiro 20
Cláusula 34.ª Adiantamentos ao Empreiteiro 21
Cláusula 35.ª Descontos nos pagamentos 21
Cláusula 36.ª Mora no pagamento 21
Cláusula 37.ª Revisão de preços 21
Secção V Seguros 22
Cláusula 38.ª Contratos de seguro 22
Cláusula 39.ª Objeto dos contratos de seguros 23
CAPÍTULO IV REPRESENTAÇÃO DAS PARTES E CONTROLO DA EXECUÇÃO DO CONTRATO 24
Cláusula 40.ª Representação do Empreiteiro 24
Cláusula 41.ª Representação do Dono da Obra 25
Cláusula 42.ª Livro de registo da Obra 25
CAPÍTULO V RECEÇÃO E LIQUIDAÇÃO DA OBRA 26
Cláusula 43.ª Receção Provisória 26
Cláusula 44.ª Prazo de garantia 26
Cláusula 45.ª Receção Definitiva 27
Cláusula 46.ª Restituição dos depósitos e quantias retidas e liberação da caução 27
CAPÍTULO VI DISPOSIÇÕES FINAIS 28
Cláusula 47.ª Deveres de colaboração recíproca e informação 28
Cláusula 48.ª Subcontratação e cessão da posição contratual 29
Cláusula 49.ª Resolução do Contrato pelo Dono da Obra 29
Cláusula 50.ª Resolução do Contrato pelo Empreiteiro 31
Cláusula 51.ª Foro competente 32
Cláusula 52.ª Comunicações e notificações 32
Cláusula 53.ª Contagem dos prazos 32
CAPÍTULO VII DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES 32
Secção VI Encargos adicionais do Empreiteiro 32
Cláusula 54.ª Custo da Fiscalização 32
Cláusula 55.ª Outros encargos do Empreiteiro 33
Cláusula 56.ª Outras obrigações 33
Cláusula 57.ª Manual de Instruções, Funcionamento e Manutenção 33
Cláusula 58.ª Telas Finais 35
Secção VII Condições de execução dos trabalhos 36
Cláusula 59.ª Estaleiro 36

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

Cláusula 60.ª Gestão de Resíduos de Construção 36
Cláusula 61.ª Remoção de materiais e elementos de construção..... 36
Cláusula 62.ª Elementos necessários de preparação à execução 36
Cláusula 63.ª Alvarás 37
Cláusula 64.ª Proteção de dados 37

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

Capítulo I Disposições iniciais

Cláusula 1.ª Objeto

1. O presente Caderno de Encargos (**CE)** compreende as Cláusulas a incluir no Contrato a celebrar no âmbito da realização da Empreitada de **"Reformulação do Destino Final de Águas Residuais da ARM - Volume 3D – Estação Elevatória de Águas Residuais de Machico" (06.0138),** localizada no concelho de Machico.

2. Os trabalhos inseridos na presente Empreitada localizam-se, na freguesia e concelho de Machico, Região Autónoma da Madeira (**RAM)**, Portugal.

3. De forma a atingir os objetivos propostos, prevê-se a realização desta Empreitada, com base nas peças de projeto e no demais fixado em **CE**, concretizando a ampliação e reabilitação da estação elevatória de águas residuais de Machico e os principais critérios a utilizar na conceção e dimensionamento desta instalação serão os seguintes:

    1. Instalação de comporta reguladora de caudal motorizada para limitação de caudal máximo à entrada da estação elevatória; o controlo será feito através de medição de nível a jusante;
    2. Canais da obra de entrada munidos de tamisadores de banda filtrante;
    3. Construção de um desarenador tipo pista;
    4. Instalação de sistema 2+1 grupos eletrobomba em poço seco para a ETAR de Machico;
    5. Os grupos eletrobomba serão dimensionados para um caudal unitário de 64 L/s, ou seja, será elevado um caudal total de 128 L/s (460,8 m3/h);
    6. Poço de bombagem dimensionado para 3 a 4 arranques por hora;
    7. Instalação de sistema de desodorização do ar;
    8. Construção de um compartimento próprio para o alojamento do quadro elétrico;
    9. Execução de conduta elevatória;
    10. Enquadramento urbanístico da EEAR;
    11. Integração da EEAR de Machico no sistema de telegestão.

Cláusula 2.ª Disposições por que se rege a Empreitada

1. A execução do Contrato obedece:

    a) Às cláusulas do Contrato e ao estabelecido em todos os elementos e documentos que dele fazem parte integrante;

    b) Ao Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro (Código dos Contratos Públicos, doravante "**CCP**"), na sua atual redação;

    c) Ao Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro, e respetiva legislação complementar;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

d) À restante legislação e regulamentação aplicável, nomeadamente a que respeita à construção, à revisão de preços, às instalações do pessoal, à segurança social, à segurança, prevenção e medicina no trabalho e à responsabilidade civil perante terceiros;

e) Às regras da arte.

2. Para efeitos do disposto na alínea a) do número anterior, consideram-se integrados no Contrato sem prejuízo do disposto no n.º 4 do artigo 96.º do **CCP**:

a) O clausulado contratual, incluindo os ajustamentos propostos de acordo com o disposto no artigo 99.º do Código dos Contratos Públicos e aceites pelo adjudicatário nos termos do disposto no artigo 101.º desse mesmo Código;

b) Os suprimentos dos erros e das omissões do caderno de encargos identificados pelos concorrentes, desde que tais erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar;

c) Os esclarecimentos e as retificações relativos ao caderno de encargos;

d) O caderno de encargos integrado pelo programa e projeto de execução;

e) A proposta adjudicada;

f) Os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo adjudicatário;

g) Todos os outros documentos que sejam referidos no clausulado contratual ou no caderno de encargos.

Cláusula 3.ª Interpretação dos documentos que regem a empreitada

1. No caso de existirem divergências entre os vários documentos referidos nas alíneas *b)* a *f)* do n.º 2 da cláusula anterior, prevalecem os documentos pela ordem em que são aí indicados.

2. Em caso de divergência entre o Programa de Procedimento (PP) e o Projeto de Execução, prevalece o primeiro quanto à definição das condições jurídicas e técnicas de execução da Empreitada e o segundo em tudo o que respeita à definição da própria Obra.

3. No caso de divergência entre as várias peças do projeto de execução*:*

a) As peças desenhadas prevalecem sobre todas as outras quanto à localização, às características dimensionais da Obra e à disposição relativa das suas diferentes partes;

b) As folhas de medições discriminadas e referenciadas e os respetivos mapas resumo de quantidades de trabalhos prevalecem sobre quaisquer outras no que se refere à natureza e quantidade dos trabalhos, sem prejuízo do disposto no artigo 50.º do CCP, e sem prejuízo da remissão direta que estes elementos fizerem para outras peças;

c) Em tudo o mais prevalece o que constar da memória descritiva e das restantes peças do Projeto de Execução.

4. Em caso de divergência entre os documentos referidos nas alíneas b) a f) do n.º 2 da cláusula anterior e o clausulado contratual, prevalecem os primeiros, salvo quanto aos ajustamentos

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

propostos de acordo com o disposto no artigo 99.º do **CCP** e aceites pelo Empreiteiro nos termos do disposto no artigo 101.º desse mesmo Código.

Cláusula 4.ª Esclarecimento de dúvidas

1. As dúvidas que o Empreiteiro tenha na interpretação dos documentos por que se rege a Empreitada devem ser submetidas ao Diretor de Fiscalização da Obra antes do início da execução dos trabalhos a que respeitam.
2. No caso de as dúvidas ocorrerem somente após o início da execução dos trabalhos a que dizem respeito, deve o Empreiteiro submetê-las imediatamente ao Diretor de Fiscalização da Obra, juntamente com os motivos justificativos da sua não apresentação antes do início daquela execução.
3. O incumprimento do disposto no número anterior torna o Empreiteiro responsável por todas as consequências da errada interpretação que porventura haja feito, incluindo a demolição e reconstrução das partes da Obra em que o erro se tenha refletido.

Cláusula 5.ª Projeto

O Projeto de Execução a considerar para a realização da Empreitada é o patenteado no procedimento.

Capítulo II Obrigações do Empreiteiro

Secção I Preparação e planeamento dos trabalhos

Cláusula 6.ª Preparação e planeamento da execução da Obra

1. O Empreiteiro é responsável:
    a) Perante o dono da obra pela preparação, planeamento e coordenação de todos os trabalhos da empreitada, ainda que em caso de subcontratação, bem como pela preparação, planeamento e execução dos trabalhos necessários à aplicação, em geral, das normas sobre segurança e saúde no trabalho vigentes e, em particular, das medidas consignadas no plano de segurança e saúde, e no plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição que acompanham o projeto de execução;
    b) Perante as entidades fiscalizadoras, pela preparação, planeamento e coordenação dos trabalhos necessários à aplicação das medidas sobre segurança e saúde no trabalho em vigor, bem como pela aplicação do documento indicado na alínea h) do n.º 4 da presente cláusula;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

2. A disponibilização e o fornecimento de todos os meios necessários para a realização da Obra e dos trabalhos preparatórios ou acessórios, incluindo os materiais e os meios humanos, técnicos e equipamentos, compete ao Empreiteiro.

3. O Empreiteiro realiza todos os trabalhos que, por natureza, por exigência legal ou segundo o uso corrente, sejam considerados como preparatórios ou acessórios à execução da Obra, designadamente:

   a) Trabalhos de montagem, construção, manutenção, desmontagem e demolição do Estaleiro;

   b) Trabalhos necessários para garantir a segurança de todas as pessoas que trabalhem na Obra ou que circulem no respetivo local, incluindo o pessoal dos subempreiteiros e terceiros em geral, para evitar danos nos prédios vizinhos e para satisfazer os regulamentos de segurança e saúde no trabalho e de polícia das vias públicas;

   c) Trabalhos de restabelecimento, por meio de obras provisórias, de todas as servidões e serventias que sejam indispensáveis alterar ou destruir para a execução dos trabalhos e para evitar a estagnação de águas que os mesmos possam originar;

   d) Trabalhos de construção dos acessos ao Estaleiro e das serventias internas deste;

   e) A publicitação de eventuais comparticipações da Comunidade Europeia (ou outras), de acordo com a legislação respetiva;

   f) O fornecimento e afixação no local dos trabalhos, de forma bem visível, de placas com dimensões aproximadas de 1,0 x 1,50 (conforme modelo a fornecer pela Fiscalização) com a identificação da obra, do dono da obra e do empreiteiro, com menção do respetivo alvará ou número de certificado de empreiteiro de obras públicas ou dos documentos previstos na portaria referida no n.º 2 do artigo 81.º do CCP;

   g) Todos os trabalhos e elementos acessórios em conformidade com caderno de encargos.

4. A preparação e o planeamento da execução da Obra compreendem ainda:

   a) A apresentação pelo Empreiteiro ao Dono da Obra de quaisquer dúvidas relativas aos materiais, aos métodos e às técnicas a utilizar na execução da Empreitada;

   b) O esclarecimento dessas dúvidas pelo Dono da Obra;

   c) A apresentação pelo Empreiteiro de reclamações relativamente a erros e omissões do projeto que sejam detetados nessa fase da Obra, nos termos previstos no n.º 4 do artigo 378.º do **CCP**, sem prejuízo do direito de o Empreiteiro apresentar reclamação relativamente aos erros e omissões que só lhe seja exigível detetar posteriormente, nos termos previstos neste preceito;

   d) A apreciação e decisão do Dono da Obra das reclamações a que se refere a alínea anterior;

   e) O estudo e definição pelo Empreiteiro dos processos de construção a adotar na realização dos trabalhos;

   f) A elaboração e apresentação pelo Empreiteiro do Plano de Trabalhos (**PT**) ajustado, no caso previsto no n.º 3 do artigo 361.º do **CCP**;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

g) A aprovação pelo Dono da Obra, ou por entidade a quem este delegar, dos documentos referidos nas alíneas f);

h) A elaboração de documento do qual conste o desenvolvimento prático do **PSS**, devendo analisar, desenvolver e complementar as medidas aí previstas, em função do sistema utilizado para a execução da Obra, em particular as tecnologias e a organização de trabalhos utilizados pelo Empreiteiro.

i) O fornecimento ao Dono da Obra de 3 (três) coleções impressas (papel) da Proposta adjudicada.

Cláusula 7.ª Plano de Trabalhos ajustado

1. No prazo de 10 (dez) dias a contar da data da celebração do Contrato, o Dono da Obra pode apresentar ao Empreiteiro um plano final de Consignação, que densifique e concretize o plano inicialmente apresentado para efeitos de elaboração da Proposta.
2. No prazo de 10 (dez) dias a contar da data da notificação do plano final de Consignação, deve o Empreiteiro, quando tal se revele necessário, apresentar, nos termos e para os efeitos do artigo 361.º do CCP, o Plano de Trabalhos ajustado e o respetivo plano de pagamentos, observando na sua elaboração a metodologia fixada no presente **CE**.
3. O plano de trabalhos ajustado não pode implicar a alteração do preço contratual, nem a alteração do prazo de conclusão da obra nem ainda alterações aos prazos parciais definidos no plano de trabalhos constante do Contrato, para além do que seja estritamente necessário à adaptação do plano de trabalhos ao plano final de consignação.
4. O plano de trabalhos ajustado deve, nomeadamente:
    a) Definir com precisão os momentos de início e de conclusão da empreitada, bem como a sequência, o escalonamento no tempo, o intervalo e o ritmo de execução das diversas espécies de trabalho, distinguindo as fases que porventura se considerem vinculativas e a unidade de tempo que serve de base à programação;
    b) Indicar as quantidades e a qualificação profissional da mão-de-obra necessária, em cada unidade de tempo, à execução da empreitada;
    c) Indicar as quantidades e a natureza do equipamento necessário, em cada unidade de tempo, à execução da empreitada;
    d) Especificar quaisquer outros recursos, exigidos ou não no presente caderno de encargos, que serão mobilizados para a realização da obra.
5. O plano de pagamentos deve conter a previsão, quantificada e escalonada no tempo, do valor dos trabalhos a realizar pelo empreiteiro, na periodicidade definida para os pagamentos a efetuar pelo dono da obra, de acordo com o plano de trabalhos ajustado.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

Cláusula 8.ª Modificação do Plano de Trabalhos e do plano de pagamentos

1. O Dono da Obra pode modificar em qualquer momento o Plano de Trabalhos em vigor por razões de interesse público.
2. No caso previsto no número anterior, o Empreiteiro tem direito à reposição do equilíbrio financeiro do Contrato em função dos danos sofridos em consequência dessa modificação, mediante reclamação a apresentar no prazo de 30 (trinta) dias a contar da data da notificação da mesma, que deve conter os elementos referidos no n.º 3 do artigo 354.º do **CCP**.
3. Em quaisquer situações em que se verifique a necessidade de o Plano de Trabalhos em vigor ser alterado, independentemente de tal se dever a facto imputável ao Empreiteiro, deve este apresentar ao Dono da Obra, um Plano de Trabalhos modificado.
4. Sem prejuízo do número anterior, em caso de desvio do Plano de Trabalhos que, injustificadamente, ponha em risco o cumprimento do prazo de execução da Obra ou dos respetivos prazos parcelares, o Dono da Obra pode notificar o Empreiteiro para apresentar, no prazo de 10 (dez) dias, um Plano de Trabalhos modificado, adotando as medidas de correção que sejam necessárias à recuperação do atraso verificado.
5. Sem prejuízo do disposto no n.º 3 do artigo 373.º do **CCP**, o Dono da Obra pronuncia-se sobre as alterações propostas pelo Empreiteiro ao abrigo dos nºs 3 e 4 da presente cláusula no prazo de 10 (dez) dias, equivalendo a falta de pronúncia a aceitação do novo Plano de Trabalhos.
6. Em qualquer dos casos previstos nos números anteriores, o Plano de Trabalhos modificado apresentado pelo Empreiteiro deve ser aceite pelo Dono da Obra desde que dele não resulte prejuízo para a Obra ou prorrogação dos prazos de execução.
7. Sempre que o Plano de Trabalhos seja modificado, deve ser feito o consequente reajustamento do plano de pagamentos.

Secção II Prazos de execução

Cláusula 9.ª Prazo de execução da Empreitada

1. O Empreiteiro obriga-se a:
   a) Iniciar a execução da Obra na data da conclusão da Consignação total ou da primeira Consignação parcial ou ainda da data em que o Dono da Obra comunique ao Empreiteiro a aprovação do **PSS**, caso esta última data seja posterior, sem prejuízo do Plano de Trabalhos aprovado;
   b) A elaborar e entregar o desenvolvimento prático do Plano de Segurança do Trabalho, no prazo de 10 (dez) dias a contar da data do Contrato;
   c) Cumprir todos os prazos parciais vinculativos de execução previstos no Plano de Trabalhos em vigor;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

d) Concluir a execução da Obra e solicitar a realização de vistoria da Obra para efeitos da sua Receção Provisória no **prazo de 360 (trezentos e sessenta) dias de calendário** sendo os prazos correspondentes a dias de calendário a contar da data da sua consignação ou da data em que o dono da obra comunique ao empreiteiro a aprovação do plano de segurança e saúde, caso esta última data seja posterior.

2. De acordo com o n.º 4 do artigo 45.º da Lei de Organização e Processo do Tribunal de Contas (aprovada pela Lei n.º 98/97, de 26 de agosto, com a última na redação dada pela Lei n.º 61/2011, de 7 de dezembro), os contratos de **valor superior a 950.000,00 €**, sujeitos à fiscalização prévia do Tribunal de Contas, **não produzem quaisquer efeitos antes do visto ou declaração de conformidade.**

3. No caso de se verificarem atrasos injustificados na execução de trabalhos em relação ao Plano de Trabalhos em vigor, imputáveis ao Empreiteiro, este é obrigado, a expensas suas, a tomar todas as medidas de reforço de meios de ação e de reorganização da Obra necessárias à recuperação dos atrasos e ao cumprimento do prazo de execução.

4. Quando o Empreiteiro, por sua iniciativa, proceda à execução de trabalhos fora das horas regulamentares ou por turnos, sem que tal se encontre previsto no **CE** ou resulte de caso de força maior, pode o Dono da Obra exigir-lhe o pagamento dos acréscimos de custos das horas suplementares de serviço a prestar pelos representantes da Fiscalização.

5. Pela conclusão da execução da Obra antes do prazo fixado na alínea d) do n.º 1, em nenhum caso serão atribuídos prémios ao Empreiteiro.

6. Se houver lugar à execução de trabalhos complementares cuja execução prejudique o normal desenvolvimento do plano de trabalhos e desde que o empreiteiro o requeira, o prazo para a conclusão da obra será prorrogado de acordo com os prazos definidos nos termos do disposto no artigo 373.º do CCP.

7. Na falta de acordo quanto ao cálculo da prorrogação do prazo contratual previsto na cláusula anterior, proceder-se-á de acordo com o disposto no n.º 5 do artigo 373.º do **CCP**.

8. Sempre que ocorra a suspensão dos trabalhos por causa não imputável ao Empreiteiro, considerar-se-ão automaticamente prorrogados, por período igual ao da suspensão, o prazo global de execução da Obra e os prazos parciais que, previstos no Plano de Trabalhos em vigor, sejam afetados por essa suspensão.

9. Na contagem dos prazos de execução da Empreitada consideram-se incluídos todos os dias decorridos, incluindo os sábados, domingos e feriados.

10. O Dono da Obra obriga-se a:

a) Aprovar o Plano de Segurança do Trabalho (**PST**) no prazo de 10 (dez) dias úteis após a sua entrega;

b) Aprovar os manuais de instruções e de funcionamento e manutenção no prazo de 15 (quinze) dias úteis após a sua entrega;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

c) Aprovar o Plano de Ensaios no prazo de 15 (quinze) dias úteis após a sua entrega;

d) Aprovar as telas finais no prazo de 15 (quinze) dias úteis após a sua entrega;

e) Aprovar todos os Boletins de Aprovação de Material (**BAM**), no prazo de 15 (quinze) dias úteis após a sua entrega;

f) A Consignação será realizada após aprovação do **PST**.

Cláusula 10.ª Cumprimento do Plano de Trabalhos

1. O empreiteiro informa mensalmente o diretor de fiscalização da obra dos desvios que se verifiquem entre o desenvolvimento efetivo de cada uma das espécies de trabalhos e as previsões do plano em vigor.
2. Quando os desvios assinalados pelo empreiteiro, nos termos do número anterior, não coincidirem com os desvios reais, o diretor de fiscalização da obra notifica-o dos que considera existirem.
3. No caso de o empreiteiro retardar injustificadamente a execução dos trabalhos previstos no plano em vigor, de modo a pôr em risco a conclusão da obra dentro do prazo contratual, é aplicável o disposto no n.º 4 da cláusula 8.ª.

Cláusula 11.ª Sanções por violação dos prazos contratuais

1. Em caso de atraso no início ou na conclusão da execução da Obra por facto imputável ao Empreiteiro, o Dono da Obra pode aplicar uma sanção contratual, por cada dia de atraso, em valor correspondente a 2 (dois) ‰ do preço contratual.
2. No caso de incumprimento de prazos parciais de execução da Obra por facto imputável ao Empreiteiro, é aplicável o disposto no n.º 1, sendo o montante da sanção contratual aí prevista reduzido a metade.
3. O Empreiteiro tem direito ao reembolso das quantias pagas a título de sanção contratual por incumprimento dos prazos parciais de execução da Obra quando recupere o atraso na execução dos trabalhos e a Obra seja concluída dentro do prazo de execução do Contrato.

Cláusula 12.ª Atos e direitos de terceiros

1. Sempre que o Empreiteiro sofra atrasos na execução da Obra em virtude de qualquer facto imputável a terceiros, deve, no prazo de 10 (dez) dias a contar da data em que tome conhecimento da ocorrência, informar, por escrito, o Diretor de Fiscalização da Obra, a fim de o Dono da Obra ficar habilitado a tomar as providências necessárias para diminuir ou recuperar tais atrasos.
2. No caso de os trabalhos a executar pelo Empreiteiro serem suscetíveis de provocar prejuízos ou perturbações a um serviço de utilidade pública, o Empreiteiro, se disso tiver ou dever ter conhecimento, comunica, antes do início dos trabalhos em causa, ou no decorrer destes, esse facto

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

ao Diretor de Fiscalização da Obra, para que este possa tomar as providências que julgue necessárias perante a entidade concessionária ou exploradora daquele serviço.

Secção III Condições de execução da Empreitada

Cláusula 13.ª Condições gerais de execução dos trabalhos

1. A Obra deve ser executada de acordo com as regras da arte e em perfeita conformidade com o projeto, com o presente **CE** e com as demais condições técnicas contratualmente estipuladas.
2. Relativamente às técnicas construtivas a adotar, o Empreiteiro fica obrigado a seguir, no que seja aplicável aos trabalhos a realizar, o conjunto de prescrições técnicas definidas nos termos da cláusula 2.ª.
3. O Empreiteiro pode propor ao Dono da Obra a substituição dos métodos e técnicas de construção ou dos materiais previstos no presente **CE** e no Projeto de Execução, por outros que considere mais adequados, sem prejuízo da obtenção das características finais especificadas para a Obra.

Cláusula 14.ª Especificações dos equipamentos, dos materiais e elementos de construção

1. Os equipamentos, materiais e elementos de construção a empregar na Obra terão a qualidade, as dimensões, a forma e as demais características definidas no respetivo projeto e nos restantes documentos contratuais, com as tolerâncias regulamentares ou admitidas nestes documentos.
2. Sempre que o projeto e os restantes documentos contratuais não fixem as respetivas características, o Empreiteiro não poderá empregar materiais ou elementos de construção que não correspondam às características da Obra ou que sejam de qualidade inferior aos usualmente empregues em obras que se destinem a idêntica utilização.
3. No caso de dúvida quanto aos materiais e elementos de construção a empregar nos termos dos números anteriores, devem observar-se as normas portuguesas em vigor, desde que compatíveis com o direito comunitário, ou, na falta desta, as normas utilizadas na União Europeia (**UE**).
4. Sem prejuízo do disposto no artigo 378.º do **CCP** quando aplicável, nos casos previstos nos n.ºs 2 e 3 desta cláusula, ou sempre que o Empreiteiro entenda que as características dos materiais e elementos de construção fixadas no projeto ou nos restantes documentos contratuais não são tecnicamente aconselháveis ou as mais convenientes, o Empreiteiro comunicará o facto ao Dono da Obra e apresentará uma proposta de alteração fundamentada e acompanhada com todos os elementos técnicos necessários para a aplicação dos novos materiais e elementos de construção e para a execução dos trabalhos correspondentes, bem como da alteração de preços a que a aplicação daqueles materiais e elementos de construção possa dar lugar.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

5. A proposta prevista no número anterior deverá ser apresentada, de preferência, no período de preparação e planeamento da Empreitada e sempre de modo a que as diligências de aprovação não comprometam o cumprimento do plano de trabalhos.
6. Se o Dono da Obra, no prazo de 15 (quinze) dias, não se pronunciar sobre a proposta e não determinar a suspensão dos respetivos trabalhos, o Empreiteiro utilizará os materiais e elementos de construção previstos no projeto e nos restantes documentos contratuais.
7. O regime de responsabilidade pelo aumento de encargos resultante de alteração das características técnicas dos materiais e elementos de construção, ou o regime aplicável à sua eventual diminuição, é o regime definido no **CCP** para os «trabalhos a mais e a menos» ou para a «responsabilidade por erros e omissões», consoante a referida alteração configure «trabalhos a mais ou a menos» ou «trabalhos de suprimento de erros e omissões».

Cláusula 15.ª Materiais e elementos de construção pertencentes ao Dono da Obra

1. Se o Dono da Obra, mediante prévia consulta ao autor do projeto, entender conveniente empregar na mesma materiais ou elementos de construção que lhe pertençam ou provenientes de outras obras ou demolições, o Empreiteiro será obrigado a fazê-lo, descontando-se, se for caso disso, no preço da Empreitada o respetivo custo ou retificando-se o preço dos trabalhos em que aqueles forem aplicados.
2. O disposto no número anterior não será aplicável se o Empreiteiro demonstrar já haver adquirido os materiais necessários para a execução dos trabalhos ou na medida em que o tiver feito.

Cláusula 16.ª Aprovação de equipamentos, materiais e elementos de construção

1. Sempre que deva ser verificada a conformidade das características dos equipamentos, materiais e elementos de construção a aplicar com as estabelecidas no projeto e nos restantes documentos contratuais, o Empreiteiro submetê-los-á à aprovação do Dono da Obra.
2. O Empreiteiro é obrigado a fornecer ao Dono da Obra as amostras de materiais e elementos de construção que este lhe solicitar.
3. A colheita e remessa das amostras deverão ser feitas de acordo com as normas oficiais em vigor ou outras que sejam contratualmente impostas.
4. Salvo disposição em contrário, os encargos com a realização dos ensaios correrão por conta do Dono da Obra.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

Cláusula 17.ª Reclamação contra a não aprovação de materiais e elementos de construção

1. Se for negada a aprovação dos materiais e elementos de construção e o Empreiteiro entender que a mesma devia ter sido concedida pelo facto de estes satisfazerem as condições contratualmente estabelecidas, este poderá pedir a imediata colheita de amostras e apresentar ao Dono da Obra reclamação fundamentada no prazo de 10 (dez) dias.
2. Os encargos com os novos ensaios a que a reclamação do Empreiteiro dê origem serão suportados pela parte que decair.

Cláusula 18.ª Efeitos da aprovação dos materiais e elementos de construção

1. Uma vez aprovados os materiais e elementos de construção para Obra, não podem os mesmos ser posteriormente rejeitados, salvo se ocorrerem circunstâncias que modifiquem a sua qualidade.
2. No ato de aprovação dos materiais e elementos de construção poderá o Empreiteiro exigir que se colham amostras de qualquer deles.
3. Se a modificação da qualidade dos materiais e elementos de construção resultar de causa imputável ao Empreiteiro, este deverá los à sua custa.

Cláusula 19.ª Aplicação dos materiais e elementos de construção

Os materiais e elementos de construção devem ser aplicados pelo Empreiteiro em absoluta conformidade com as especificações técnicas contratualmente estabelecidas, seguindo-se, na falta de tais especificações, as normas oficiais em vigor ou, se estas não existirem, os processos propostos pelo Empreiteiro e aprovados pelo Dono da Obra.

Cláusula 20.ª Substituição de materiais e elementos de construção

1. Serão rejeitados, removidos para fora do local dos trabalhos e substituídos por outros com os necessários requisitos os materiais e elementos de construção que:
    a) Sejam diferentes dos aprovados;
    b) Não sejam aplicados em conformidade com as especificações técnicas contratualmente exigidas ou, na falta destas, com as normas ou processos a observar e que não possam ser utilizados de novo.
2. As demolições e a remoção e substituição dos materiais e elementos de construção serão da responsabilidade do Empreiteiro.
3. Se o Empreiteiro entender que não se verificam as hipóteses previstas no número 1 desta cláusula, poderá pedir a colheita de amostras e reclamar.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

Cláusula 21.ª Depósito de materiais e elementos de construção não destinados à Obra

O empreiteiro não poderá depositar nos estaleiros, sem autorização do dono da obra, materiais e elementos de construção que não se destinem à execução dos trabalhos da empreitada.

Cláusula 22.ª Responsabilidade por trabalhos complementares

1. O empreiteiro deve comunicar ao diretor de fiscalização da obra quaisquer erros ou omissões dos elementos da solução da obra por que se rege a execução dos trabalhos, bem como das ordens, avisos e notificações recebidas.
2. O empreiteiro tem a obrigação de executar todos os trabalhos complementares, desde que lhe sejam ordenados por escrito pelo dono da obra e que lhe sejam entregues as alterações aos elementos da solução de obra necessários à sua execução, quando os mesmos tenham integrado o caderno de encargos relativo ao procedimento de formação do contrato.
3. O dono da obra é responsável pelos trabalhos de suprimento dos erros e omissões resultantes dos elementos que tenham sido por si elaborados ou disponibilizados ao empreiteiro.
4. O empreiteiro suporta metade do valor dos trabalhos complementares de suprimento de erros e omissões cuja deteção era exigível na fase de formação do contrato, nos termos do artigo 50.º, exceto pelos que hajam sido nessa fase identificados pelos interessados, mas não tenham sido expressamente aceites pelo dono da obra.
5. Sem prejuízo do disposto no número anterior, o empreiteiro deve, no prazo de 60 dias contados da data da consignação total ou da primeira consignação parcial, reclamar sobre a existência de erros ou omissões só sejam detetáveis nesse momento, sob pena de ser responsável por suportar metade do valor dos trabalhos complementares de suprimento desses erros e omissões.
6. O empreiteiro suporta ainda metade do valor dos trabalhos complementares de suprimento de erros e omissões que, não sendo exigível que tivessem sido detetados nem na fase de formação do contrato nem no prazo a que se refere o número anterior, também não tenham sido por ele identificados no prazo de 30 dias a contar da data em que lhe fosse exigível a sua deteção.
7.

Cláusula 23.ª Alterações ao projeto propostas pelo Empreiteiro

1. Sempre que propuser qualquer alteração ao projeto, o Empreiteiro deve apresentar todos os elementos necessários à sua perfeita apreciação.
2. Os elementos referidos no número anterior devem incluir, nomeadamente, a memória ou nota descritiva e explicativa da solução seguida, com indicação das eventuais implicações nos prazos e

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

custos e, se for caso disso, peças desenhadas e cálculos justificativos e especificações de qualidade da mesma.

3. Não podem ser executados quaisquer trabalhos nos termos das alterações ao projeto propostas pelo Empreiteiro sem que estas tenham sido expressamente aceites pelo Dono da Obra e apreciadas pelo autor do Projeto de Execução no âmbito da assistência técnica que a este compete.

Cláusula 24.ª Menções obrigatórias no local dos trabalhos

1. Sem prejuízo do cumprimento das obrigações decorrentes da legislação em vigor, o Empreiteiro deve afixar no local dos trabalhos, de forma visível, a identificação da Obra, do Dono da Obra e do Empreiteiro, com menção do respetivo alvará ou número de título de registo ou dos documentos a que se refere a alínea a) do número 5 do artigo 81.º do **CCP**, e manter cópia dos alvarás ou títulos de registo dos subcontratados ou dos documentos previstos na referida alínea, consoante os casos.
2. O Empreiteiro deve ter patente no local da Obra, em bom estado de conservação, o livro de registo da Obra e um exemplar do Projeto de Execução, do **CE**, do clausulado contratual e dos demais documentos a respeitar na execução da Empreitada, com as alterações que neles hajam sido introduzidas.
3. O Empreiteiro obriga-se também a ter patente no local da Obra o horário de trabalho em vigor, bem como a manter, à disposição de todos os interessados, o texto dos contratos coletivos de trabalho aplicáveis.
4. No Estaleiro de apoio da Obra devem igualmente estar patentes os elementos do Projeto de Execução respeitantes aos trabalhos aí em curso.

Cláusula 25.ª Ensaios

1. Os ensaios a realizar na Obra ou em partes da Obra para verificação das suas características e comportamentos são os especificados no presente **CE** e os previstos nos regulamentos em vigor e constituem encargo do Empreiteiro.
2. Quando o Dono da Obra tiver dúvidas sobre a qualidade dos trabalhos, pode exigir a realização de quaisquer outros ensaios que se justifiquem, para além dos previstos.
3. No caso de os resultados dos ensaios referidos no número anterior se mostrarem insatisfatórios e as deficiências encontradas forem da responsabilidade do Empreiteiro, as despesas com os mesmos ensaios e com a reparação daquelas deficiências ficarão a seu cargo, sendo, no caso contrário, de conta do Dono da Obra.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

Cláusula 26.ª Medições

1. As medições de todos os trabalhos executados, incluindo os trabalhos não previstos no projeto e os trabalhos não devidamente ordenados pelo Dono da Obra são feitas no local da Obra com a colaboração do Empreiteiro e são formalizados em auto.
2. As medições são efetuadas mensalmente, devendo estar concluídas até ao oitavo dia do mês imediatamente seguinte àquele a que respeitam.
3. Os métodos e os critérios a adotar para a realização das medições respeitam a seguinte ordem de prioridades:
    a) Os critérios especificados no presente **CE**;
    b) As normas oficiais de medição que porventura se encontrem em vigor;
    c) As normas definidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (**LNEC**);
    d) Os critérios geralmente utilizados ou, na falta deles, os que forem acordados entre o Dono da Obra e o Empreiteiro.

Cláusula 27.ª Patentes, licenças, marcas de fabrico ou de comércio e desenhos registados

1. Correm inteiramente por conta do empreiteiro os encargos e responsabilidades decorrentes da utilização na execução da empreitada de materiais, de elementos de construção ou de processos de construção a que respeitem quaisquer patentes, licenças, marcas, desenhos registados e outros direitos de propriedade industrial.
2. No caso de o dono da obra ser demandado por infração na execução dos trabalhos de qualquer dos direitos mencionados no número anterior, o empreiteiro indemniza-o por todas as despesas que, em consequência, deva suportar e por todas as quantias que tenha de pagar, seja a que título for.
3. O disposto nos números anteriores não é, todavia, aplicável a materiais e a elementos ou processos de construção definidos neste caderno de encargos para os quais se torne indispensável o uso de direitos de propriedade industrial quando o dono da obra não indique a existência de tais direitos.
4. No caso previsto no número anterior, o empreiteiro, se tiver conhecimento da existência dos direitos em causa, não iniciará os trabalhos que envolvam o seu uso sem que o diretor da obra, quando para tanto for consultado, o notificar, por escrito, de como deve proceder.

Cláusula 28.ª Execução simultânea de outros trabalhos no local da Obra

1. O Dono da Obra reserva-se o direito de executar ele próprio ou de mandar executar por outrem, conjuntamente com os da presente Empreitada e na mesma Obra, quaisquer trabalhos não incluídos no Contrato, ainda que sejam de natureza idêntica à dos contratados.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

2. Os trabalhos referidos no número anterior são executados em colaboração com o Diretor de Fiscalização da Obra, de modo a evitar atrasos na execução do Contrato ou outros prejuízos.

3. Quando o Empreiteiro considere que a normal execução da Empreitada está a ser impedida ou a sofrer atrasos em virtude da realização simultânea dos trabalhos previstos no número 1, deve apresentar a sua reclamação no prazo de 10 (dez) dias a contar da data da ocorrência, a fim de serem adotadas as providências adequadas à diminuição ou eliminação dos prejuízos resultantes da realização daqueles trabalhos.

4. No caso de verificação de atrasos na execução da Obra ou outros prejuízos resultantes da realização dos trabalhos previstos no número 1, o Empreiteiro tem direito à reposição do equilíbrio financeiro do Contrato, de acordo com os artigos 282.º e 354.º do **CCP**, a efetuar nos seguintes termos:

   a) Prorrogação do prazo do Contrato por período correspondente ao do atraso eventualmente verificado na realização da Obra;

   b) Indemnização pelo agravamento dos encargos previstos com a execução do Contrato que demonstre ter sofrido.

Secção IV Pessoal

Cláusula 29.ª Obrigações gerais

1. São da exclusiva responsabilidade do Empreiteiro as obrigações relativas ao pessoal empregado na execução da Empreitada, à sua aptidão profissional e à sua disciplina.

2. O Empreiteiro deve manter a boa ordem no local dos trabalhos, devendo retirar do local dos trabalhos, por sua iniciativa ou imediatamente após ordem do Dono da Obra, o pessoal que haja tido comportamento perturbador dos trabalhos, designadamente por menor probidade no desempenho dos respetivos deveres, por indisciplina ou por desrespeito de representantes ou agentes do Dono da Obra, do Empreiteiro, dos subempreiteiros ou de terceiros.

3. A ordem referida no número anterior deve ser fundamentada por escrito quando o Empreiteiro o exija, mas sem prejuízo da imediata suspensão do pessoal.

4. As quantidades e a qualificação profissional da mão-de-obra aplicada na Empreitada devem estar de acordo com as necessidades dos trabalhos, tendo em conta o respetivo plano.

Cláusula 30.ª Horário de trabalho

O Empreiteiro pode realizar trabalhos fora do horário de trabalho, ou por turnos, desde que, para o efeito, obtenha autorização da entidade competente, se necessária, nos termos da legislação aplicável, e dê a conhecer, por escrito, com antecedência suficiente, o respetivo programa ao Diretor de Fiscalização da Obra.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

Cláusula 31.ª Segurança e saúde no trabalho

1. O Empreiteiro deverá apresentar, no prazo de 10 (dez) dias após a assinatura do Contrato, um documento de Desenvolvimento do **PSS**.
2. O Empreiteiro fica sujeito ao cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor sobre segurança e saúde no trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na Obra, bem como a outras pessoas intervenientes temporária ou permanentemente no Estaleiro da Obra, incluindo fornecedores e visitantes autorizados, correndo por sua conta os encargos que resultem do cumprimento de tais obrigações.
3. O Empreiteiro é ainda obrigado a acautelar, em conformidade com as disposições legais e regulamentares aplicáveis, a vida e a segurança do pessoal empregado na Obra e a prestar-lhe a assistência médica de que careça por motivo de acidente no trabalho.
4. No caso de negligência do Empreiteiro no cumprimento das obrigações estabelecidas nos números anteriores, o Diretor de Fiscalização da Obra pode tomar, à custa dele, as providências que se revelem necessárias, sem que tal facto diminua as responsabilidades do Empreiteiro.
5. Antes do início dos trabalhos e, posteriormente, sempre que o Diretor de Fiscalização da Obra o exija, o Empreiteiro apresenta apólices de seguro contra acidentes de trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na Obra, nos termos previstos no número 1 da cláusula 39.ª.
6. O Empreiteiro responde, a qualquer momento, perante o Diretor da Fiscalização da Obra, pela observância das obrigações previstas nos números anteriores, relativamente a todo o pessoal empregado na Obra e às pessoas intervenientes temporária ou permanentemente no Estaleiro da Obra, incluindo fornecedores e visitantes autorizados.
7. O Empreiteiro deverá designar um responsável pela saúde e segurança da Obra, de acordo com o disposto no Decreto-Lei n.º 110/2000, de 30 de junho.
8. O responsável pela saúde e segurança deverá zelar pela correta aplicação do **PSS** bem como de toda a legislação específica nesta matéria.
9. O Adjudicatário indicará por escrito, ao Dono de Obra, e antes da Consignação da Empreitada, o nome deste responsável, indicação que deverá ser acompanhada por uma declaração do técnico designado, na qual este assume a responsabilidade pela saúde e segurança da Obra, comprometendo-se a desempenhar estas funções com proficiência e assiduidade.

Capítulo III Obrigações do Dono da Obra

Cláusula 32.ª Preço e condições de pagamento

1. Pela execução da Empreitada e pelo cumprimento das demais obrigações decorrentes do Contrato, deve o Dono da Obra pagar ao Empreiteiro a quantia total constante da sua Proposta, o qual não pode exceder os **1.850.000,00 € (um milhão, oitocentos e cinquenta mil euros)**, acrescido de **IVA**

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

à taxa legal em vigor, no caso de o Empreiteiro ser sujeito passivo desse imposto pela execução do Contrato.

2. Os pagamentos a efetuar pelo Dono da Obra têm uma periodicidade mensal, sendo o seu montante determinado por medições mensais a realizar de acordo com o disposto na Cláusula 26.ª, sendo portanto o Adjudicatário retribuído pelas quantidades de trabalhos efetivamente realizadas;

3. Ao abrigo dos n.ºs 3 e 4 do artigo 299.º do **CCP** o prazo de pagamento é de **60 (sessenta) dias** após a apresentação da respetiva fatura, as quais só podem ser emitidas após o vencimento da obrigação a que se referem.

4. As faturas e os respetivos autos de medição são elaborados de acordo com o modelo e respetivas instruções fornecidos pelo Diretor de Fiscalização da Obra.

5. Cada auto de medição deve referir todos os trabalhos constantes do **PT** que tenham sido concluídos durante o mês, sendo a sua aprovação pelo Diretor de Fiscalização da Obra condicionada à realização completa daqueles.

6. No caso de falta de aprovação de alguma fatura em virtude de divergências entre o Diretor de Fiscalização da Obra e o Empreiteiro quanto ao seu conteúdo, deve aquele devolver a respetiva fatura ao Empreiteiro, para que este elabore uma fatura com os valores aceites pelo Diretor de Fiscalização da Obra e uma outra com os valores por este não aprovados.

7. O disposto no número anterior não prejudica o prazo de pagamento estabelecido no número 3 no que respeita à primeira fatura emitida, que se aplica quer para os valores desde logo aceites pelo Diretor de Fiscalização da Obra, quer para os valores que vierem a ser aceites em momento posterior, mas que constavam da primeira fatura emitida.

8. O pagamento dos trabalhos a mais e dos trabalhos de suprimento de erros e omissões é feito nos termos previstos nos números anteriores, mas com base nos preços que lhes forem, em cada caso, especificamente aplicáveis, nos termos do artigo 373.º do **CCP**.

9. O Empreiteiro não poderá ceder quaisquer direitos ou obrigações emergentes do presente Contrato, incluindo a cessão de créditos, sem a prévia autorização escrita, por qualquer meio registado, do Dono da Obra.

10. Em caso de violação do disposto no número anterior, incluindo a realização de uma cessão de créditos com a expressa oposição do Dono da Obra, o Empreiteiro será responsável por todos os custos acrescidos que o cumprimento da obrigação perante o cessionário acarretar para o Dono da Obra.

Cláusula 33.ª Reembolso de adiantamentos ao empreiteiro

(não aplicável)

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

Cláusula 34.ª Adiantamentos ao Empreiteiro

Não serão aceites quaisquer pedidos de adiantamentos de partes do custo da Obra necessária à aquisição de materiais ou equipamentos cuja utilização haja sido prevista no Plano de Trabalhos.

Cláusula 35.ª Descontos nos pagamentos

1. Para reforço da caução prestada com vista a garantir o exato e pontual cumprimento das obrigações contratuais, às importâncias que o Empreiteiro tiver a receber em cada um dos pagamentos parciais previstos é deduzido o montante correspondente a 2 (dois) % desse pagamento.
2. O desconto para garantia pode, a todo o tempo, ser substituído por depósito de títulos, garantia bancária ou seguro-caução, nos mesmos termos previstos no programa do procedimento para a caução referida no número anterior.

Cláusula 36.ª Mora no pagamento

1. Em caso de atraso do dono da obra no cumprimento das obrigações de pagamento do preço contratual, tem o empreiteiro direito aos juros de mora sobre o montante em dívida à taxa legalmente fixada para o efeito pelo período correspondente à mora, os quais serão obrigatoriamente abonados ao empreiteiro, independentemente de este os solicitar e incidirão sobre a totalidade da dívida.
2. O pagamento dos juros de mora referidos no número anterior deverá ser efetuado pelo dono da obra no prazo de 15 dias a contar da data em que tenham ocorrido o pagamento dos trabalhos, as revisões ou acertos que lhes deram origem.

Cláusula 37.ª Revisão de preços

1. A revisão dos preços contratuais, como consequência de alteração dos custos de mão-de-obra, de materiais ou de equipamentos de apoio durante a execução da Empreitada, é efetuada nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de janeiro, na sua atual redação, modalidade de fórmula.
2. A revisão de preços obedece à seguinte fórmula:

$$Ct=0,40.St/So+0,04.In,t/In,o+0,01.Ac,t/Ac,o+0,05.Ft/Fo+0,05Ct/Co+0,05.Gt/Go+0,06.Mp,t/Mp,o+0,10.Ab,t/Ab,o+0,10.Tf,t/Tf,o+0,04.Et/Eo +0.10$$

em que:

- Ct: coeficiente de atualização a aplicar calculado conforme estipulado no DL nº 6/2004 de 6 de janeiro;
- St e So: índices ponderados dos custos de mão-de-obra (índice global), na R.A.M., respetivamente relativo ao período a que respeita a revisão e relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

- In,t e In,o: índices ponderados do custo de inertes (M03) relativos respetivamente ao período a que respeita a revisão e relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas;
- Ac,t e Ac,o: índices ponderados do custo de aço em chapa (M13) relativos respetivamente ao período a que respeita a revisão e relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas;
- Ft e Fo: índices ponderados do custo de fio de cobre revestido (M17) relativos respetivamente ao período a que respeita a revisão e relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas;
- Ct e Co: índices ponderados do custo de cimento em saco (M20), na R.A.M, relativo respetivamente ao período a que respeita a revisão e relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas;
- Gt e Go: índices ponderados do custo de gasóleo (M22), na R.A.M., relativo respetivamente ao período a que respeita a revisão e relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas;
- Mp,t e Mp,o: índices ponderados do custo de madeira de pinho (M24) relativos respetivamente ao período a que respeita a revisão e relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas;
- Ab,t e Ab,o: índices ponderados do custo de aço para betão armado (M43) relativos respetivamente ao período a que respeita a revisão e relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas;
- Tf,t e Tf,o: índices ponderados do custo dos tubos e acessórios em ferro fundido e aço (M50) relativos respetivamente ao período a que respeita a revisão e relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas;
- E,t e E,o: índices ponderados do custo dos equipamentos de apoio relativos respetivamente ao período a que respeita a revisão e relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas;
- A parcela constante 0,10 representa a percentagem da empreitada, não abrangida pela revisão, tais como encargos gerais e valor de materiais não significativos.

Secção V Seguros

Cláusula 38.ª Contratos de seguro

1. O Empreiteiro e os seus subcontratados obrigam-se a subscrever e a manter em vigor, durante o período de execução do Contrato, as apólices de seguro previstas nas Cláusulas seguintes e na legislação aplicável, das quais deverão exibir cópia e respetivo recibo de pagamento de prémio na data da Consignação.
2. O Empreiteiro é responsável pela satisfação das obrigações previstas na presente secção, devendo zelar pelo controlo efetivo da existência das apólices de seguro dos seus subcontratados.
3. O Dono da Obra pode exigir, em qualquer momento, cópias das apólices e dos recibos de pagamento dos prémios dos seguros previstos na presente secção ou na legislação aplicável, não sendo admitida a entrada no Estaleiro de quaisquer equipamentos sem a exibição destes documentos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

4. Todas as apólices de seguro e respetivas franquias previstas na presente secção e restante legislação aplicável constituem encargo único e exclusivo do Empreiteiro e dos seus subcontratados, devendo os contratos de seguro ser celebrados com entidade seguradora legalmente autorizada.
5. Os seguros previstos no presente **CE** em nada diminuem ou restringem as obrigações e responsabilidades legais ou contratuais do Empreiteiro.
6. Em caso de incumprimento por parte do Empreiteiro das obrigações de pagamento dos prémios referentes aos seguros mencionados, o Dono da Obra reserva-se o direito de se substituir àquele, ressarcindo-se de todos os encargos envolvidos e ou que tenha suportado.
7. O Empreiteiro obriga-se a manter as apólices de seguro válidas até a data da Receção Provisória da Obra ou, no caso do seguro relativo aos equipamentos e máquinas auxiliares que em cada momento sejam afetos à Obra ou ao Estaleiro, até à data em que deixem de o estar.
8. Sem prejuízo do disposto nos números 1 a 7 da presente Cláusula é exigido ao Empreiteiro o seguro da Obra, sendo o capital a segurar equivalente ao valor inicial da adjudicação, sujeito a atualização sempre que haja alteração do valor da Empreitada.
9. Em caso de sinistro indemnizável, o capital será reposto mediante prémio adicional.
10. Este seguro incluirá obrigatoriamente a responsabilidade civil visando a indemnização de terceiros por perdas ou danos materiais e/ou corporais, cuja responsabilidade possa ser legalmente exigida ao segurado a título de reparação civil.

Cláusula 39.ª Objeto dos contratos de seguros

1. O Empreiteiro obriga-se a celebrar um contrato de seguro de acidentes de trabalho, cuja apólice deve abranger todo o pessoal por si contratado, a qualquer título, bem como a apresentar comprovativo de que o pessoal contratado pelos subempreiteiros se encontra igualmente abrangido por seguro de acidentes de trabalho de acordo com a legislação em vigor em Portugal.
2. O Empreiteiro obriga-se a celebrar um contrato de seguro de responsabilidade civil automóvel cuja apólice deve abranger toda a frota de veículos de locomoção própria por si afetos à Obra, que circulem na via pública ou no local da Obra, independentemente de serem veículos de passageiros e de carga, máquinas ou equipamentos industriais, de acordo com as normas legais sobre responsabilidade civil automóvel (riscos de circulação), bem como apresentar comprovativo que os veículos afetos à Obra pelos subempreiteiros se encontram igualmente segurados.
3. O Empreiteiro obriga-se ainda a celebrar um contrato de seguro relativo aos danos próprios do equipamento, máquinas auxiliares e Estaleiro, cuja apólice deve cobrir todos os meios auxiliares que vier a utilizar no Estaleiro, incluindo bens imóveis, armazéns, abarracamentos, refeitórios, camaratas, oficinas e máquinas e equipamentos fixos ou móveis, onde devem ser garantidos os riscos de danos próprios.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

4. No caso dos bens imóveis referidos no número anterior, a apólice deve cobrir, no mínimo, os riscos de incêndio, raio, explosão e riscos catastróficos, devendo o capital seguro corresponder ao respetivo valor patrimonial.

5. O capital a garantir no que se refere ao seguro de responsabilidade civil automóvel previsto no número 2 desta Cláusula deverá respeitar os limites mínimos legalmente obrigatórios.

Capítulo IV Representação das partes e controlo da execução do contrato

Cláusula 40.ª Representação do Empreiteiro

1. Durante a execução do Contrato, o Empreiteiro é representado por um Diretor de Obra, salvo nas matérias em que, em virtude da lei ou de estipulação diversa no **CE** ou no Contrato, se estabeleça diferente mecanismo de representação.

2. O Empreiteiro obriga-se, sob reserva de aceitação pelo Dono da Obra, a confiar a sua representação a um técnico com a qualificação profissional mínima legalmente exigível.

3. Após a assinatura do Contrato e antes da Consignação, o Empreiteiro confirmará, por escrito, o nome do Diretor de Obra, indicando a sua qualificação técnica e ainda se o mesmo pertence ou não ao seu quadro técnico, devendo esta informação ser acompanhada por uma declaração subscrita pelo técnico designado, com assinatura reconhecida, assumindo a responsabilidade pela direção técnica da Obra e comprometendo-se a desempenhar essa função com proficiência e assiduidade.

4. As ordens, os avisos e as notificações que se relacionem com os aspetos técnicos da execução da empreitada são dirigidos diretamente ao Diretor de Obra.

5. O Diretor de Obra acompanha assiduamente os trabalhos e está presente no local da Obra sempre que para tal seja convocado.

6. O Dono da Obra poderá impor a substituição do Diretor de Obra, devendo a ordem respetiva ser fundamentada por escrito, com base em razões objetivas e ou inerentes à atuação profissional do Diretor de Obra.

7. Na ausência ou impedimento do Diretor de Obra, o Empreiteiro é representado por quem aquele indicar para esse efeito, devendo estar habilitado com os poderes necessários para responder, perante o Diretor de Fiscalização da Obra, pela marcha dos trabalhos.

8. O Empreiteiro deve designar um responsável pelo cumprimento da legislação aplicável em matéria de segurança e saúde no trabalho e, em particular, pela correta aplicação do documento referido na alínea h) do número 4 da cláusula 6.ª.

9. O Empreiteiro deve designar um responsável pelo cumprimento da legislação aplicável em matéria de aplicação do plano de gestão de resíduos da construção e demolição, se este tiver sido exigido.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

Cláusula 41.ª Representação do Dono da Obra

1. Nos termos do artigo 290.º-A do CCP, aquando da outorga do contrato, será incluído no clausulado do mesmo a designação do Gestor do Contrato nomeado pela ARM, S.A..
2. As competências do Gestor do Contrato são as definidas no contrato (quando aplicável), bem como as definidas no CCP e no artigo 8.ª A do Decreto Legislativo Regional n.º 34/2008/M, de 14 de agosto, na sua atual redação.
3. Durante a execução o dono da obra é também representado por um Diretor de Fiscalização da obra, que coincidirá preferencialmente com o Gestor de Contrato.
4. O dono da obra notifica o empreiteiro da identidade do diretor de fiscalização da obra que designe para a fiscalização local dos trabalhos até à data da consignação ou da primeira consignação parcial.
5. O diretor de fiscalização da obra tem poderes de representação do dono da obra em todas as matérias relevantes para a execução dos trabalhos, nomeadamente para resolver todas as questões que lhe sejam postas pelo empreiteiro nesse âmbito, excetuando as matérias de modificação, resolução ou revogação do contrato.

Cláusula 42.ª Livro de registo da Obra

1. O Empreiteiro organiza um registo da Obra, em livro adequado, com as folhas numeradas e rubricadas por si e pelo Diretor de Fiscalização da Obra, contendo uma informação sistemática e de fácil consulta dos acontecimentos mais importantes relacionados com a execução dos trabalhos.
2. Os factos a consignar obrigatoriamente no registo da Obra são, para além dos referidos no número 3 do artigo 304.º e no número 3 do artigo 305.º do **CCP**, os seguintes:
   - Alterações ao projeto ordenadas ou aceites pela Fiscalização;
   - Alterações ao plano de trabalhos ordenados ou aceites pela Fiscalização;
   - Aprovação e rejeição de materiais;
   - Acidentes de trabalho;
   - Receções;
   - Ritmo da execução dos trabalhos.
3. O livro de registo ficará patente no local da Obra, ao cuidado do Diretor da Obra, que o deverá apresentar sempre que solicitado pelo Diretor de Fiscalização da Obra ou por entidades oficiais com jurisdição sobre os trabalhos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

Capítulo V Receção e liquidação da Obra

Cláusula 43.ª Receção Provisória

1. A Receção Provisória da Obra depende da realização de vistoria, que deve ser efetuada logo que a Obra esteja concluída no todo ou em parte, mediante solicitação do Empreiteiro após entrada em Serviço Industrial, ou por iniciativa do Dono da Obra, tendo em conta o termo final do prazo total ou dos prazos parciais de execução da Obra.
2. No caso de serem identificados defeitos da Obra que impeçam a sua Receção Provisória, esta é efetuada relativamente a toda a extensão da Obra que não seja objeto de deficiência.
3. O procedimento de Receção Provisória obedece ao disposto nos artigos 394.º a 396.º do **CCP**.
4. O empreiteiro obriga-se a submeter à aprovação do Diretor da Fiscalização da Obra um Plano de Ensaios, caso aplicável, no qual especifica todos os procedimentos sequenciais que serão tomados tendo em vista a verificação do correto funcionamento dos equipamentos assim como todos os meios materiais e humanos a utilizar durante os mesmos. O referido Plano de Ensaios será entregue com uma antecedência mínima de 10 dias em relação à data fixada para a vistoria conjunta para efeitos de receção provisória da obra. Neste plano constarão fichas de ensaio específicas para cada equipamento em modelos aprovados pelo Dono de Obra.
5. Para efeitos do disposto no n.º 1 a vistoria só poderá se realizar após:
    a) A aprovação dos manuais de instruções e de funcionamento e manutenção por parte da fiscalização;
    b) A aprovação do Plano de Ensaios referido no número 3 por parte da fiscalização (caso aplicável);
    c) A aprovação das telas finais por parte da fiscalização;
    d) A aprovação de todos os BAM (Boletim de Aprovação de Material) por parte da fiscalização;
    e) A realização dos ensaios a todos os equipamentos hidromecânicos nos casos em que estes tenham corrido de modo satisfatório;
    f) A conclusão e a aceitação dos trabalhos por parte da fiscalização.
6. O Dono da Obra pode recusar a Receção Provisória da Obra enquanto o Empreiteiro não prestar os elementos necessários à elaboração da compilação técnica, em conformidade com o Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de outubro.

Cláusula 44.ª Prazo de garantia

1. O prazo de garantia varia de acordo com os seguintes tipos de defeitos:
    a) 10 (dez) anos para os defeitos que incidam sobre elementos construtivos estruturais*;*

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

b) 5 (cinco) anos para os defeitos que incidam sobre elementos construtivos não estruturais ou instalações técnicas;

c) 2 (dois) anos para os defeitos que incidam sobre equipamentos afetos à Obra, mas dela autonomizáveis.

2. Caso tenham ocorrido receções provisórias parcelares, o prazo de garantia fixado nos termos do número anterior é igualmente aplicável a cada uma das partes da obra que tenham sido recebidas pelo dono da obra, desde que suscetível de uso independente e autonomizável.

3. Excetuam-se do disposto no n.º 1 as substituições e os trabalhos de conservação que derivem do uso normal da obra ou de desgaste e depreciação normais consequentes da sua utilização para os fins a que se destina.

Cláusula 45.ª Receção Definitiva

1. No final dos prazos de garantia previstos na cláusula anterior, é realizada uma nova vistoria à Obra para efeitos de Receção Definitiva.

2. Se a vistoria referida no número anterior permitir verificar que a Obra se encontra em boas condições de funcionamento e conservação, esta será definitivamente recebida.

3. A Receção Definitiva depende, em especial, da verificação cumulativa dos seguintes pressupostos:

a) Funcionalidade regular, no termo do período de garantia, em condições normais de exploração, operação ou utilização, da Obra e respetivos equipamentos, de forma que cumpram todas as exigências contratualmente previstas;

b) Cumprimento, pelo Empreiteiro, de todas as obrigações decorrentes do período de garantia relativamente à totalidade ou à parte da Obra a receber.

4. No caso de a vistoria referida no número 1 permitir detetar deficiências, deteriorações, indícios de ruína ou falta de solidez, da responsabilidade do Empreiteiro, ou a não verificação dos pressupostos previstos no número anterior, o Dono da Obra fixa o prazo para a sua correção dos problemas detetados por parte do Empreiteiro, findo o qual será fixado o prazo para a realização de uma nova vistoria nos termos dos números anteriores.

5. São aplicáveis à vistoria e ao auto de Receção Definitiva, bem como à falta de agendamento ou realização da vistoria pelo Dono da Obra, os preceitos que regulam a Receção Provisória quanto às mesmas matérias, nos termos do disposto no número 6 do artigo 398.º do **CCP**.

Cláusula 46.ª Restituição dos depósitos e quantias retidas e liberação da caução

1. Sem prejuízo do disposto no Decreto Legislativo Regional n.º 30/2013/M, com as alterações introduzidas no artigo 103.º do Decreto Legislativo Regional DRL n.º 18/2020/M (ORAM2021), feita a receção definitiva de toda a obra, são restituídas ao empreiteiro as quantias retidas como garantia ou a qualquer outro título a que tiver direito.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

2. Verificada a inexistência de defeitos da prestação do empreiteiro ou corrigidos aqueles que hajam sido detetados até ao momento da liberação, ou ainda quando considere os defeitos identificados e não corrigidos como sendo de pequena importância e não justificativos da não liberação, o dono da obra promove a liberação da caução destinada a garantir o exato e pontual cumprimento das obrigações contratuais, nas condições do caderno de encargos e nos termos do n.º 7 do artigo 295.º com remissão para o n.º 2 do artigo 397.º, ambos do CCP, concomitante com o Decreto Legislativo Regional DRL n.º 18/2020/M (ORAM2021).

3. No caso de haver lugar a Receções Definitivas parciais, a liberação da caução prevista no número anterior é promovida na proporção do valor respeitante à receção parcial.

4. No caso de libertação de garantias para os prazos definidos na cláusula 44.ª, os elementos comuns que não sendo autonomizáveis da Empreitada não perduram após a Receção Provisória da Obra, tais como Estaleiro, **PSS**, topografia, etc., serão as respetivas garantias libertadas em montantes proporcionais aos restantes trabalhos, de acordo com a seguinte fórmula:

$$V_j^{G,ti} = V_j^G \times \frac{V_p^{G,ti}}{V_p^{G,T} - \sum_j V_j^{G,T}}$$

Onde:

- ti – Prazo de garantia definido no mapa de quantidades de trabalhos (2 (dois) anos, 5 (cinco) anos ou 10 (dez) anos, ou outro dado pelo fabricante) definidos no **CE** em conformidade com artigo 397.º do **CCP**;
- $V_j^{G,ti}$ – Valor das Garantias a libertar do item comum j, no período de garantia ti;
- V_j^G – Valor das Garantias do item comum j (Estaleiro, **PSS**, Limpezas, etc.);
- $V_p^{G,ti}$ – Valor das Garantias a libertar dos trabalhos realizados, no período de garantia ti;
- $V_p^{G,T}$ – Valor Total das Garantias entregues para os trabalhos realizados (inclui trabalhos dos itens comuns);
- $\sum_j V_j^{G,T}$ – Valor Total das Garantias dos itens comuns.

5. No que respeitam os equipamentos afetos à Obra, mas dela autonomizáveis, com período de garantia de 2 (dois) anos, caso o Empreiteiro beneficie junto do seu fornecedor de um prazo de garantia superior ao definido fica vinculado a esse prazo de garantia, ao abrigo do número 4 do artigo 397.º do **CCP**.

Capítulo VI Disposições finais

Cláusula 47.ª Deveres de colaboração recíproca e informação

1. As Partes estão vinculadas pelo dever de colaboração mútua, designadamente no tocante à prestação recíproca de informações necessárias à boa execução do Contrato, sem prejuízo dos deveres de informação previstos no artigo 290.º do **CCP**.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

2. Cada uma das Partes deve informar de imediato a outra sobre quaisquer circunstâncias que cheguem ao seu conhecimento e que possam afetar os respetivos interesses na execução do Contrato, de acordo com as regras gerais da boa fé.
3. Em especial, cada uma das Partes deve avisar de imediato a outra de quaisquer circunstâncias, constituam ou não força maior, que previsivelmente impeçam o cumprimento ou o cumprimento tempestivo de qualquer uma das suas obrigações.
4. No prazo de 10 (dez) dias após a ocorrência de tal impedimento, a Parte deve informar a outra do tempo ou da medida em que previsivelmente será afetada a execução do Contrato.

Cláusula 48.ª Subcontratação e cessão da posição contratual

1. O Empreiteiro pode subcontratar as entidades identificadas na Proposta adjudicada, desde que se encontrem cumpridos os requisitos constantes dos números 3 e 6 do artigo 318.º do **CCP**.
2. O Dono da Obra apenas pode opor-se à subcontratação na fase de execução quando não estejam verificados os limites constantes do artigo 383.º do **CCP**, ou quando haja fundado receio de que a subcontratação envolva um aumento de risco de incumprimento das obrigações emergentes do Contrato.
3. Todos os subcontratos devem ser celebrados por escrito e conter os elementos previstos no artigo 384.º do **CCP**, devendo ser especificados os trabalhos a realizar e expresso o que for acordado quanto à revisão de preços.
4. O Empreiteiro obriga-se a tomar as providências indicadas pelo Diretor de Fiscalização da Obra para que este, em qualquer momento, possa distinguir o pessoal do Empreiteiro do pessoal dos subempreiteiros presentes na Obra.
5. O disposto nos números anteriores é igualmente aplicável aos contratos celebrados entre os subcontratados e terceiros.
6. No prazo de 5 (cinco) dias após a celebração de cada contrato de subempreitada, o Empreiteiro deve, nos termos do número 3 do artigo 385.º do **CCP**, comunicar por escrito o facto ao Dono da Obra, remetendo-lhe cópia do contrato em causa.
7. A responsabilidade pelo exato e pontual cumprimento de todas as obrigações contratuais é do Empreiteiro, ainda que as mesmas sejam cumpridas por recurso a subempreiteiros.
8. A cessão da posição contratual por qualquer das Partes depende da autorização da outra, sendo em qualquer caso vedada nas situações previstas no número 1 do artigo 317.º do **CCP**.

Cláusula 49.ª Resolução do Contrato pelo Dono da Obra

1. Sem prejuízo das indemnizações legais e contratuais devidas, o Dono da Obra pode resolver o contrato nos seguintes casos:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

a) Incumprimento definitivo do Contrato por facto imputável ao Empreiteiro;

b) Incumprimento, por parte do Empreiteiro, de ordens, diretiva ou instruções transmitidas no exercício do poder de direção sobre matéria relativa à execução das prestações contratuais;

c) Oposição reiterada do Empreiteiro ao exercício dos poderes de fiscalização do Dono da Obra;

d) Cessão da posição contratual ou subcontratação realizadas com inobservância dos termos e limites previstos na lei ou no Contrato, desde que a exigência pelo Empreiteiro da manutenção das obrigações assumidas pelo Dono da Obra contrarie o princípio da boa fé;

e) Se o valor acumulado das sanções contratuais com natureza pecuniária exceder o limite previsto no número 2 do artigo 329.º do **CCP**;

f) Incumprimento pelo Empreiteiro de decisões judiciais ou arbitrais respeitantes ao Contrato;

g) Não renovação do valor da caução pelo Empreiteiro, nos casos em que a tal esteja obrigado;

h) O Empreiteiro se apresente à insolvência ou esta seja declarada judicialmente;

i) Se o Empreiteiro, de forma grave ou reiterada, não cumprir o disposto na legislação sobre segurança e saúde no trabalho;

j) Se, tendo faltado à Consignação sem justificação aceite pelo Dono da Obra, o Empreiteiro não comparecer, após segunda notificação, no local, na data e na hora indicados pelo Dono da Obra para nova Consignação desde que não apresente justificação de tal falta aceite pelo Dono da Obra;

k) Se ocorrer um atraso no início da execução dos trabalhos imputável ao Empreiteiro que seja superior a 1/40 (um quarenta avos) do prazo de execução da Obra;

l) Se o Empreiteiro não der início à execução dos trabalhos a mais decorridos 15 (quinze)dias da notificação da decisão do Dono da Obra que indefere a reclamação apresentada por aquele e reitera a ordem para a sua execução;

m) Se houver suspensão da execução dos trabalhos pelo Dono da Obra por facto imputável ao Empreiteiro ou se este suspender a execução dos trabalhos sem fundamento e fora dos casos previstos no número 1 do artigo 366.º do **CCP**, desde que da suspensão advenham graves prejuízos para o interesse público;

n) Se ocorrerem desvios ao **PT** nos termos do disposto no número 3 do artigo 404.º do **CCP**;

o) Se não foram corrigidos os defeitos detetados no período de garantia da Obra ou se não for repetida a execução da Obra com defeito ou substituídos os equipamentos defeituosos, nos termos do disposto no artigo 397.º do **CCP**;

p) Por razões de interesse público, devidamente fundamentado.

2. Nos casos previstos no número anterior, havendo lugar a responsabilidade do Empreiteiro, será o montante respetivo deduzido das quantias devidas, sem prejuízo do Dono da Obra poder executar as garantias prestadas.

3. No caso previsto na alínea p) do número 1, o Empreiteiro tem direito a indemnização correspondente aos danos emergentes e aos lucros cessantes, devendo, quanto a estes, ser deduzido o benefício que resulte da antecipação dos ganhos previstos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

4. A falta de pagamento da indemnização prevista no número anterior no prazo de 30 (trinta) dias contados da data em que o montante devido se encontre definitivamente apurado confere ao Empreiteiro o direito ao pagamento de juros de mora sobre a respetiva importância.

Cláusula 50.ª Resolução do Contrato pelo Empreiteiro

1. Sem prejuízo das indemnizações legais e contratuais devidas, o Empreiteiro pode resolver o Contrato nos seguintes casos:
   a) Alteração anormal e imprevisível das circunstâncias;
   b) Incumprimento definitivo do Contrato por facto imputável ao Dono da Obra;
   c) Incumprimento de obrigações pecuniárias pelo Dono da Obra por período superior a 6 (seis) meses ou quando o montante em dívida exceda 25 (vinte e cinco) % do preço contratual, excluindo juros;
   d) Exercício ilícito dos poderes tipificados de conformação da relação contratual do Dono da Obra, quando tornem contrária à boa fé a exigência pela parte pública da manutenção do Contrato;
   e) Incumprimento pelo Dono da Obra de decisões judiciais ou arbitrais respeitantes ao Contrato;
   f) Se não for feita Consignação da Obra no prazo de 6 (seis) meses contados da data da celebração do Contrato por facto não imputável ao Empreiteiro;
   g) Se, havendo sido feitas uma ou mais Consignações parciais, o retardamento da Consignação ou Consignações subsequentes acarretar a interrupção dos trabalhos por mais de 120 (cento e vinte) dias, seguidos ou interpolados;
   h) Se, avaliados os trabalhos a mais, os trabalhos de suprimento de erros e omissões e os trabalhos a menos, relativos ao Contrato e resultantes de atos ou factos não imputáveis ao Empreiteiro, ocorrer uma redução superior a 20 (vinte) % do preço contratual;
   i) Se a suspensão da Empreitada se mantiver:
      i. Por período superior a 1/5 (um quinto) do prazo de execução da Obra, quando resulte de caso de força maior;
      ii. Por período superior a um 1/10 (um décimo) do mesmo prazo, quando resulte de facto imputável ao Dono da Obra.
   j) Se, verificando-se os pressupostos do artigo 354.º do **CCP**, os danos do Empreiteiro excederem 20 (vinte) % do preço contratual.
2. No caso previsto na alínea *a)* do número anterior, apenas há direito de resolução quando esta não implique grave prejuízo para a realização do interesse público subjacente à relação jurídica contratual ou, caso implique tal prejuízo, quando a manutenção do Contrato ponha manifestamente em causa a viabilidade económico-financeira do Empreiteiro ou se revele

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

excessivamente onerosa, devendo, nesse último caso, ser devidamente ponderados os interesses públicos e privados em presença.

3. O direito de resolução é exercido por via judicial ou mediante recurso a arbitragem.

4. Nos casos previstos na alínea c) do n.º 1, o direito de resolução pode ser exercido mediante declaração ao Dono da Obra, produzindo efeitos 30 (trinta) dias após a receção dessa declaração, salvo se o Dono da Obra cumprir as obrigações em atraso nesse prazo, acrescidas dos juros de mora a que houver lugar.

Cláusula 51.ª Foro competente

1. Para resolução de todos os litígios decorrentes do Contrato fica estipulada a competência do tribunal da comarca da Madeira.

Cláusula 52.ª Comunicações e notificações

1. Sem prejuízo de poderem ser acordadas outras regras quanto às notificações e comunicações entre as Partes do Contrato, estas devem ser dirigidas, nos termos do **CCP**, para o domicílio ou sede contratual de cada uma, identificados no Contrato.

2. Qualquer alteração das informações de contacto constantes do Contrato deve ser comunicada à outra Parte, no prazo de 15 (quinze) dias.

Cláusula 53.ª Contagem dos prazos

Os prazos previstos no Contrato são contínuos, correndo em sábados, domingos e dias feriados.

Capítulo VII Disposições Complementares

Secção VI Encargos adicionais do Empreiteiro

Cláusula 54.ª Custo da Fiscalização

Quando o Empreiteiro, por sua iniciativa e sem que tal se encontre previsto neste **CE** ou resulte de caso de força maior, proceda à execução de trabalhos fora das horas regulamentares ou por turnos, deverá o Empreiteiro assumir o pagamento dos acréscimos de custo das horas suplementares de serviço a prestar pelos representantes da fiscalização.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

Cláusula 55.ª Outros encargos do Empreiteiro

Correm inteiramente por conta do Empreiteiro a reparação e a indemnização de todos os prejuízos que, por motivos que lhe sejam imputáveis, sejam sofridos por terceiros até à Receção Definitiva dos trabalhos em consequência do modo de execução destes últimos, da atuação do pessoal do Empreiteiro ou dos seus subempreiteiros e fornecedores e do deficiente comportamento ou da falta de segurança das obras, materiais, elementos de construção e equipamentos.

Cláusula 56.ª Outras obrigações

O Empreiteiro obriga-se:

a) No decorrer da Obra, a proceder à elaboração das telas finais em conformidade com o disposto sobre esta matéria neste **CE**.

b) A elaborar o Manual de Instruções, Funcionamento e Manutenção referido na Cláusula 57.ª e pelo Plano de Ensaios referido no nº 4 da Cláusula 43ª;

c) Durante os Ensaios e Comissionamento, a verificar o disposto, no Manual de Instruções, Funcionamento e Manutenção e pelo Plano de Ensaios referido no nº 4 da Cláusula 43.ª .

Cláusula 57.ª Manual de Instruções, Funcionamento e Manutenção

1. Deverão ser fornecidas Manuais de Instruções, Funcionamento e Manutenção, em 3 (três) exemplares encadernados e 1 (uma) cópia em formato digital.
2. Cada coleção/exemplar deverá ser dividida em 3 (três) capítulos fundamentais:
   - Capítulo 1: Instruções de Funcionamento
   - Capítulo 2: Instruções de Manutenção
   - Capítulo 3: Catálogos
3. No **Capítulo 1**, Instruções de Funcionamento, deverão estar incluídos todos os elementos que permitam, por um lado, proceder a toda e qualquer manobra de operação garantindo um bom funcionamento do equipamento e, por outro, que descrevam o equipamento de tal forma a ter-se um perfeito e pormenorizado conhecimento do mesmo. Deverão ser consideradas, entre outras, as seguintes situações:

   a) Arranque das instalações;

   b) Paragem das instalações;

   c) Precauções a ter nas manobras do equipamento que possam provocar variações transitórias de pressão por forma a não pôr em causa a segurança das instalações;

   d) Precauções a tomar nas manobras de esvaziamento das condutas, através das descargas de fundo e nas câmaras das válvulas de segurança na vizinhança do contrapeso das referidas válvulas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

4. No **Capítulo 2**, Instruções de Manutenção, deverão estar incluídos todos os elementos que permitam, por um lado, uma boa conservação, quer na qualidade, quer na periodicidade e por outro lado que permitam toda e qualquer manobra de reparação do equipamento em causa. Deverão tomar-se em consideração, entre outras, as seguintes matérias:

    a) Cuidados periódicos de conservação

        i. Sistema de isolamento dos diversos órgãos, para reparação ou limpeza;
        ii. Limpeza de equipamentos;
        iii. Lubrificações;
        iv. Lavagens;
        v. Conservação de aparelhos de medida.

    b) Pequenas reparações e afinações

        i. Lista de avarias mais prováveis ou mais correntes;
        ii. Substituição de peças sobressalentes;
        iii. Ajustamentos da aparelhagem;
        iv. Listas de fornecedores de sobressalentes.

5. As instruções deverão conter desenhos, esquemas, gráficos e, duma maneira geral, todos os elementos que forem necessários para uma completa ilustração dos textos.

6. As instruções serão integralmente redigidas em português e as unidades a referir serão as do Sistema Métrico Internacional.

7. As instruções deverão referir-se exclusivamente ao equipamento e às obras previstas neste Caderno de Encargos.

8. Os capítulos 1 e 2 (Instruções de funcionamento e de manutenção) serão obrigatoriamente entregues em suporte informático formatos compatíveis com Autocad (*.dwg) , Word (*.doc), Excel (*.xls) e editáveis

9. No **Capítulo 3**, Anexos, deverão estar incluídos:

    a) Os catálogos de todos os equipamentos bem como todas as referências relativas aos equipamentos indicando os fabricantes, fornecedores, modelos, números de série, descrições sumárias, características técnicas e construtivas principais, atravancamentos, peças de reserva, lubrificantes, etc.

    b) Todos os BAM's (aprovados pela fiscalização) de todos os equipamentos indicando os fabricantes, fornecedores, modelos, números de série, descrições sumárias, características técnicas e construtivas principais, atravancamentos, peças de reserva, lubrificantes, etc.

    c) Diagramas Lineares de todas as instalações;

    d) Telas Finais das instalações aprovadas pela fiscalização;

10. As instruções de Funcionamento, Manutenção e Catálogos serão obrigatoriamente entregues à Fiscalização da obra em data anterior aos testes e ensaios (comissionamentos) para efeitos de Receção Provisória.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

Cláusula 58.ª Telas Finais

1. O empreiteiro apresentará, mensalmente, uma versão provisória das telas finais de todas as especialidades envolvidas para análise por parte da Fiscalização, obrigando-se a proceder às devidas correções no prazo máximo de 15 dias após o parecer da Fiscalização.
2. No caso do lançamento de condutas em vala, os trabalhos serão apoiados permanentemente com topografia devendo a Fiscalização definir a periodicidade da entrega dos elementos em planta e perfil longitudinal dos troços executados. Se nada for definido, a periodicidade será mensal.
3. Após a conclusão da obra, o empreiteiro apresentará ao dono da obra uma coleção completa provisória das telas finais para análise. Após a respetiva avaliação por parte do dono da obra, o empreiteiro obriga-se a proceder às respetivas alterações e a entregar uma coleção completa definitiva nos termos do n.º 6.
4. O registo gráfico da empreitada, deverá ser desenhado em formato compatível com o programa de desenho "AUTOCAD", a partir dos desenhos de que serão fornecidos pelo dono de obra ao adjudicatário e dos desenhos de pormenor da responsabilidade do último.
5. Entre os desenhos a atualizar, completar ou executar, contam-se:
    a) Traçado em planta, à escala 1:1000 e georreferenciado no Sistema de Projeção Cartográfica UTM (Fuso 28) Elipsoide Internacional, Datum Base SE Coordenadas UTM (unidades em metros), das condutas da rede de abastecimento de água, da rede de coletores de águas residuais, com identificação de todos os elementos constituintes da empreitada, incluindo perfil longitudinal do eixo da conduta com as caixas e equipamentos, com identificação dos declives;
    b) Implantação georreferenciada no Sistema de Projeção Cartográfica UTM (Fuso 28) Elipsóide Internacional, Datum Base SE Coordenadas UTM (unidades em metros) de todas as instalações e caixas executadas;
    c) Diagramas unifilares das instalações executadas;
    d) Desenhos de pormenor a escala adequada, de todos os equipamentos (material, DN, PN, atravancamentos) e das diversas instalações executadas incluindo plantas, cortes e alçados incluindo arranjos exteriores;
    e) Todos os desenhos que a fiscalização entender como necessários.
6. Das peças desenhadas serão fornecidas ao dono da obra 3 coleções impressas (papel) e o suporte digital das mesmas em CD-ROM, formato compatível com Autocad (*.dwg).

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

Secção VII Condições de execução dos trabalhos

Cláusula 59.ª Estaleiro

O Estaleiro e todas as instalações provisórias deverão ser objeto de estudo a apresentar pelo Empreiteiro no prazo de 10 (dez) dias após a assinatura do Contrato**.**

Cláusula 60.ª Gestão de Resíduos de Construção

1. O regime das operações de gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios ou de derrocadas, abreviadamente designados resíduos de construção e demolição ou **RCD**, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação fica sujeito ao disposto com o Decreto-Lei n. º46/2008, de 12 de março.
2. Não se indicam quaisquer locais destinados à colocação dos produtos de escavação ou resíduos de limpeza, dos materiais e entulhos resultantes das demolições.
3. Caberá ao Empreiteiro a escolha dos locais referidos na cláusula anterior, bem como o seu aluguer ou eventual compra, estando, porém, sujeitos à aprovação do Dono da Obra.

Cláusula 61.ª Remoção de materiais e elementos de construção

1. Os materiais e elementos de construção rejeitados provisoriamente deverão ser perfeitamente identificados e separados dos restantes.
2. Os materiais e elementos de construção rejeitados definitivamente serão removidos para fora do local dos trabalhos no prazo que a Fiscalização da Obra estabelecer, de acordo com as circunstâncias.
3. Em caso de falta de cumprimento pelo Empreiteiro das obrigações estabelecidas nos números anteriores, poderá a Fiscalização fazer transportar os materiais ou os elementos de construção em causa para onde mais convenha, pagando o que necessário for, tudo à custa do Empreiteiro, mas dando lhe prévio conhecimento da decisão.
4. O Empreiteiro, no final da Obra, terá de remover do local dos trabalhos os restos de materiais ou elementos de construção, entulhos, equipamento, andaimes e tudo o mais que tenha servido para a sua execução, dentro do prazo de 15 (quinze) dias de calendário.

Cláusula 62.ª Elementos necessários de preparação à execução

1. Deverá o Empreiteiro apresentar para efeitos de aprovação do Dono da Obra os seguintes elementos:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

a) Desenhos de preparação à execução, incluindo respetivos pormenores, de todas as especialidades dos trabalhos a realizar em conformidade com o **CE**;
b) Desenhos e instruções de montagem dos equipamentos;

2. Por desenhos e instruções de montagem entendem-se os elementos que permitem a montagem correta, pelo Empreiteiro, dos equipamentos a fornecer e instalar, com a assistência de supervisor de montagem.

3. Os desenhos e instruções de montagem deverão ser fornecidos nos períodos previstos no **PT**, estando sempre sujeitos à aprovação prévia da Fiscalização antes da execução dos trabalhos de montagem / instalação.

4. O Empreiteiro deverá submeter à Fiscalização da Empreitada, para aprovação, os **BAM**, em modelos aprovados pelo Dono da Obra, previamente à encomenda de qualquer equipamento.

5. Estes elementos deverão obrigatoriamente ser entregues em dois formatos (papel e formato digital) incluindo os catálogos em formato PDF.

Cláusula 63.ª Alvarás

O alvará de construção, ou título de registo, emitido pelo Instituto de Construção e do Imobiliário (**IMPIC, I.P.**), que contenha as seguintes autorizações:

- 6.ª subcategoria da 2.ª categoria, na classe correspondente ao valor total da sua proposta (Saneamento básico);
- 1.ª subcategoria da 1ª categoria, na classe correspondente à parte dos trabalhos a que respeite, caso o concorrente não recorra à faculdade conferida no número seguinte (Estruturas e elementos de betão);
- 1.ª subcategoria da 2.ª categoria, na classe correspondente à parte dos trabalhos a que respeite, caso o concorrente não recorra à faculdade conferida no número seguinte (Vias de circulação rodoviária e aeródromos);
- 2.ª subcategoria da 4ª categoria, na classe correspondente à parte dos trabalhos a que respeite, caso o concorrente não recorra à faculdade conferida no número seguinte (Instalações elétricas de utilização de baixa tensão e posto de transformação).

Cláusula 64.ª Proteção de dados

O Cocontratante obriga-se a cumprir com o enquadramento jurídico geral da Lei de Proteção de Dados existente em Portugal e o quadro jurídico especial do Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD), em vigor a partir de 25 de maio de 2018, aceitando expressamente regular esta questão conforme estabelecido no Anexo «Conformidade com o RGPD - Regulamento Geral de Proteção de Dados» a este caderno de encargos e que dele faz parte integrante.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

(ANEXO)

«Conformidade com o RGPD - Regulamento Geral de Proteção de Dados»

Introdução.

Definições no quadro do RGPD e da LPDP

1.NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS

Toda e qualquer norma jurídica aplicável no âmbito da proteção de dados pessoais e da segurança da informação pessoal, seja de carácter internacional ou comunitário, seja de carácter nacional, tal como, designadamente, o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados, a Lei de Proteção de Dados Pessoais e outra Legislação Complementar vigente no ordenamento jurídico.

2.RESPONSÁVEL PELO TRATAMENTO

«Responsável pelo tratamento», a pessoa singular ou coletiva, a autoridade pública, a agência ou outro organismo que, individualmente ou em conjunto com outras, determina as finalidades e os meios de tratamento de dados pessoais.

3.SUBCONTRATANTE

«Subcontratante», uma pessoa singular ou coletiva, a autoridade pública, agência ou outro organismo que trate os dados pessoais por conta do responsável pelo tratamento destes.

Cláusula 1ª

(Conformidade com a NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS)

1. Cada uma das Partes deve atuar em conformidade com todas as normas vigentes no ordenamento jurídico nacional em matéria de proteção de dados pessoais e de segurança da informação, normas essas designadas doravante por NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS, cumprindo com as respetivas obrigações.

2. A NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS abrange todo e qualquer tipo de norma vigente e aplicável no ordenamento jurídico nacional bem como toda e qualquer interpretação ou decisão de uma entidade administrativa ou jurisdicional nas referidas matérias e toda e qualquer recomendação, código de conduta ou mecanismo de certificação vigente e aplicável emitido por uma autoridade de supervisão.

Cláusula 2ª

(Responsável pelo tratamento e subcontratante)

No âmbito do Contrato celebrado entre a ARM - Águas e Resíduos da Madeira, S.A. e o Cocontratante, ambas as partes acordam que, em matérias de proteção de dados pessoais e de segurança da informação, a ARM - Águas e Resíduos da Madeira, S.A. será a entidade responsável pelo tratamento e o Cocontratante será o SUBCONTRATANTE, de acordo com as definições e os termos gerais constantes da NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS.

Cláusula 3ª

(Medidas técnicas e organizativas)

O SUBCONTRATANTE deve implementar e executar as medidas técnicas e organizativas adequadas de uma forma que o tratamento satisfaça os requisitos da NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS, assegurando a defesa dos direitos do titular dos dados e assumindo os custos pela implementação dessas medidas, como partes integrantes dos serviços objeto do Contrato.

Cláusula 4ª

(Sub-subcontratação)

1. O SUBCONTRATANTE não está autorizado a contratar outro subcontratante sem que a responsável pelo tratamento tenha dado, previamente e por escrito, autorização específica ou geral.

2. Existindo uma autorização geral por escrito, o SUBCONTRATANTE deve informar a responsável pelo tratamento de quaisquer alterações pretendidas quanto ao aumento do número ou à substituição de outros subcontratantes, dando assim à responsável pelo tratamento a oportunidade de se opor a tais alterações.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

3. Se o SUBCONTRATANTE contratar outro subcontratante para a realização de operações específicas de tratamento de dados por conta da responsável pelo tratamento, são impostas a esse outro subcontratante, por contrato ou outro ato normativo ao abrigo do direito da União ou dos Estados-Membros, as mesmas obrigações em matéria de proteção de dados que as estabelecidas neste Anexo Único, devendo obter garantias por parte deste de que cumprirá as obrigações da NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS.

4. Se o SUBCONTRATANTE contratar outro subcontratante para a realização de operações específicas de tratamento de dados por conta da responsável pelo tratamento, e se esse outro subcontratante não cumprir as suas obrigações em matéria de proteção de dados, o subcontratante inicial continua a ser plenamente responsável, perante o responsável pelo tratamento, pelo cumprimento das obrigações desse outro subcontratante.

5. Se o SUBCONTRATANTE contratar outro subcontratante para a realização de operações específicas de tratamento de dados por conta do responsável pelo tratamento, o contrato deve ser feito por escrito, incluindo em formato eletrónico.

Cláusula 5ª

(Termos de vinculação)

O tratamento de dados pessoais no âmbito das relações de subcontratação entre as partes é regulado por este Anexo Único.

Cláusula 6ª

(Circulação e transferência de dados pessoais)

O SUBCONTRATANTE não está autorizado, sem que a responsável pelo tratamento tenha dado, previamente e por escrito, autorização específica ou geral e, neste caso, cumpridas que sejam as respetivas instruções, a proceder à transferência de dados pessoais para entidades terceiras, incluindo no que respeita às transferências de dados para países terceiros ou organizações internacionais, a menos que seja obrigado a fazê-lo pelo direito da União ou do Estado-Membro a que está sujeito, informando nesse caso a responsável pelo tratamento desse requisito jurídico antes do tratamento, salvo se a lei proibir tal informação por motivos importantes de interesse público.

Cláusula 7ª

(Compromisso de confidencialidade)

O SUBCONTRATANTE deve assegurar que os colaboradores, trabalhadores ou pessoas autorizadas a tratar os dados pessoais assumiram um compromisso de confidencialidade ou estão sujeitas a adequadas obrigações legais de confidencialidade;

Cláusula 8ª

(Medidas de segurança)

1. O SUBCONTRATANTE deve adotar todas as medidas técnicas e organizativas adequadas para assegurar um nível de segurança adequado ao risco, tendo em conta as técnicas mais avançadas, os custos de aplicação e a natureza, o âmbito, o contexto e as finalidades do tratamento, bem como os riscos, de probabilidade e gravidade variável, para os direitos e liberdades das pessoas singulares.

2. Entre outras, o SUBCONTRATANTE deve aplicar as seguintes medidas, consoante o que for adequado:

a) medidas de pseudonimização e de cifragem dos dados pessoais;

b) medidas para assegurar a confidencialidade, integridade, disponibilidade e resiliência permanentes dos sistemas e dos serviços de tratamento;

c) medidas para restabelecer a disponibilidade e o acesso aos dados pessoais de forma atempada no caso de um incidente físico ou técnico;

d) processos para testar, apreciar e avaliar regularmente a eficácia das medidas técnicas e organizativas para garantir a segurança do tratamento.

3. O SUBCONTRATANTE deve proceder à avaliação da adequação do nível de segurança, devendo ter em conta, designadamente, os riscos apresentados pelo tratamento de dados que esteja a realizar.

4. O SUBCONTRATANTE deve proceder à implementação de todas as medidas necessárias para prevenir a destruição, perda e alteração acidentais ou ilícitas, a divulgação ou ao acesso não autorizados, de dados pessoais transmitidos, conservados ou sujeitos a qualquer outro tipo de tratamento no âmbito deste contrato.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

Cláusula 9ª

(Conformidade dos colaboradores ou trabalhadores)

1. O SUBCONTRATANTE é responsável por garantir a conformidade da atividade de todos os seus colaboradores ou trabalhadores com a NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS.

2. O SUBCONTRATANTE deve garantir a implementação das medidas de segurança necessárias à respetiva conformidade, estando obrigado a celebrar acordos de confidencialidade enquadrados em contratos escritos com esses colaboradores ou trabalhadores.

3. Sempre que seja necessário para a realização de operações de tratamento de dados pessoais inerentes ao Contrato, o SUBCONTRATANTE garante o consentimento, nos termos da NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS, de todos os seus colaboradores ou trabalhadores.

4. O SUBCONTRATANTE deve adotar as medidas consideradas adequadas para garantir a fiabilidade do tratamento dos dados pessoais pelos seus colaboradores e trabalhadores, sendo responsável em proceder à formação adequada destes para garantia da atividade em conformidade com a NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS.

Cláusula 10ª

(Assistência à responsável pelo tratamento)

1. Assistência na resposta ao exercício dos direitos dos titulares:

Tendo em conta a natureza do tratamento, o SUBCONTRATANTE presta assistência à responsável pelo tratamento através de medidas técnicas e organizativas adequadas, para permitir que esta cumpra a sua obrigação de dar resposta aos pedidos dos titulares dos dados tendo em vista o exercício dos seus direitos em matéria de proteção de dados pessoais previstos na NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS, registando e notificando à responsável pelo tratamento, no prazo de dois dias úteis, quer todos os pedidos dos titulares dos dados pessoais, quer as reclamações ou quaisquer outros pedidos relacionados com as obrigações das partes em matéria de conformidade com a NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS.

2. Assistência nas notificações ou comunicações de violação de incidentes de dados pessoais:

Tendo em conta a natureza do tratamento e a informação que tem ao seu dispor, o SUBCONTRATANTE deve prestar assistência à responsável pelo tratamento no sentido de esta assegurar o cumprimento das obrigações previstas na NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS em matéria de notificações ou comunicações de violação de dados pessoais.

3. Assistência na realização de avaliações de impacto:

Tendo em conta a natureza do tratamento e a informação que tem ao seu dispor, o SUBCONTRATANTE deve prestar assistência à responsável pelo tratamento no sentido de esta assegurar o cumprimento das obrigações previstas na NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS em matéria de realização de avaliações de impacto das operações de tratamento previstas sobre a proteção de dados pessoais.

4. Assistência na realização de consultas prévias:

Tendo em conta a natureza do tratamento e a informação que tem ao seu dispor, o SUBCONTRATANTE deve prestar assistência à responsável pelo tratamento no sentido de esta assegurar o cumprimento das obrigações previstas na NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS em matéria de consultas prévias às autoridades de supervisão.

Cláusula 11ª

(Conservação dos dados)

1. O SUBCONTRATANTE deve cumprir com os prazos exigidos pela NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS para conservação dos dados pessoais, devendo seguir as instruções gerais ou especiais da responsável pelo tratamento nessa matéria.

2. Consoante a escolha da responsável pelo tratamento, o SUBCONTRATANTE deve apagar ou devolver-lhe todos os dados pessoais depois de concluída a prestação de serviços relacionados com o tratamento, apagando as cópias existentes, a menos que a conservação dos dados seja exigida ao abrigo do direito da União ou dos Estados-Membros.

Cláusula 12ª

(Dever de prestar informações)

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

1. O SUBCONTRATANTE deve disponibilizar à responsável pelo tratamento todas as informações necessárias para demonstrar o cumprimento das obrigações previstas na NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS em matéria de proteção de dados pessoais e de segurança da informação.

2. Em especial, o SUBCONTRATANTE deve informar imediatamente a responsável pelo tratamento se, no seu entender, alguma instrução violar o Contrato ou este Anexo Único ou outras disposições do direito da União ou dos Estados-Membros em matéria de proteção de dados.

Cláusula 13ª

(Auditorias e inspeções)

O SUBCONTRATANTE deve permitir ou facilitar todas as auditorias ou inspeções, conduzidas pela responsável pelo tratamento ou por outro auditor por esta mandatado, que sejam consideradas necessárias no âmbito do Contrato, assumindo a responsabilidade pelo pagamento dos custos acrescidos associados a essas auditorias ou inspeções sempre que sejam detetadas desconformidades da sua exclusiva responsabilidade.

Cláusula 14ª

(Tratamento sob a autoridade da responsável pelo tratamento)

O SUBCONTRATANTE ou qualquer pessoa que, agindo sob a sua autoridade, tenha acesso a dados pessoais, não procede ao tratamento desses dados exceto por instrução da responsável pelo tratamento, salvo se a tal for obrigado por força do direito da União ou dos Estados-Membros.

Cláusula 15ª

(Registos das atividades de tratamento)

1. O SUBCONTRATANTE e, sendo caso disso, os seus representantes ou subcontratantes, deve conservar um registo de todas as categorias de atividades de tratamento realizadas em nome e por conta da responsável pelo tratamento.

2. Deste registo deverá constar:

a) O nome e contactos do SUBCONTRATANTE ou subcontratantes, bem como, sendo caso disso do representante da responsável pelo tratamento ou do subcontratante e do encarregado da proteção de dados;

b) As categorias de tratamentos de dados pessoais efetuados em nome de cada responsável pelo tratamento;

c) Se for aplicável, as transferências de dados pessoais para países terceiros ou organizações internacionais, incluindo a identificação desses países terceiros ou organizações internacionais e, no caso das transferências referidas no artigo 49.º, n.º 1, segundo parágrafo, do RGPD, a documentação que comprove a existência das garantias adequadas;

d) Se possível, uma descrição geral das medidas técnicas e organizativas no domínio da segurança referidas no artigo 32.º, n.º 1, do RGPD.

3. O registo é efetuado por escrito, incluindo em formato eletrónico.

4. O SUBCONTRATANTE e, caso existam, os seus subcontratantes, devem disponibilizar, a pedido, o registo à responsável pelo tratamento bem com à autoridade de controlo nos termos da NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS.

Cláusula 16ª

(Dever de cooperação)

O SUBCONTRATANTE deve cooperar com a responsável pelo tratamento sempre que haja necessidade de proceder a respostas aos pedidos da autoridade de controlo, no âmbito da prossecução das suas atribuições.

Cláusula 17ª

(Dever de notificação de uma violação de dados pessoais)

1. O SUBCONTRATANTE deve implementar um sistema de gestão de incidentes em matéria de dados pessoais e de segurança da informação.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

2. Em caso de violação de dados pessoais, o SUBCONTRATANTE deve notificar desse facto a responsável pelo tratamento, sem demora injustificada e, sempre que possível, até 12 horas após ter tido conhecimento da mesma, a menos que a violação dos dados pessoais não seja suscetível de resultar num risco para os direitos e liberdades das pessoas singulares.

3. Se a notificação não for transmitida no prazo de 12 horas, deve ser acompanhada dos motivos do atraso.

4. A notificação referida deve, pelo menos:

a) Descrever a natureza da violação dos dados pessoais incluindo, se possível, as categorias e o número aproximado de titulares de dados afetados, bem como as categorias e o número aproximado de registos de dados pessoais em causa;

b) Comunicar o nome e os contactos do encarregado da proteção de dados ou de outro ponto de contacto onde possam ser obtidas mais informações;

c)Descrever as consequências prováveis da violação de dados pessoais;

d)Descrever as medidas adotadas ou propostas pelo SUBCONTRATANTE para reparar a violação de dados pessoais, inclusive, se for caso disso, medidas para atenuar os seus eventuais efeitos negativos;

5. Caso, e na medida em que não seja possível fornecer todas as informações ao mesmo tempo, estas podem ser fornecidas por fases, sem demora injustificada.

6. O SUBCONTRATANTE deve documentar quaisquer violações de dados pessoais, compreendendo os factos relacionados com as mesmas, os respetivos efeitos e a medida de reparação adotada, disponibilizando essa documentação à responsável pelo tratamento.

Cláusula 18ª

(Responsabilidade e indemnizações)

O SUBCONTRATANTE deve indemnizar a responsável pelo tratamento por quaisquer danos causados resultantes de dados pessoais, pela sua atuação ou pela atuação de um qualquer seu subcontratado, quer esses danos sejam decorrentes da violação dos termos deste contrato, quer esses danos sejam decorrentes da violação dos termos da NORMA DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS.

Cláusula 19ª

(Gabinete de Proteção de Dados)

Para o exercício de qualquer tipo de direitos de proteção de dados e de privacidade ou para qualquer assunto referente aos temas da proteção de dados, privacidade e segurança da informação, o SUBCONTRATANTE pode entrar em contacto com o Gabinete de Proteção de Dados através do correio eletrónico [protecaodedados@aguasdamadeira.pt], descrevendo o assunto do pedido e indicando um endereço de correio eletrónico, um endereço de contacto telefónico ou um endereço de correspondência para resposta.

O Gabinete de Proteção de Dados do SUBCONTRATANTE pode ser contatado através do correio eletrónico a disponibilizar à ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A.

Para além destas condições gerais, são aplicáveis todas as medidas que estão previstas no Contrato ou em outros instrumentos contratuais celebrados entre as partes para efeitos de tratamento de dados pessoais.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

ANEXO I

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHOS

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	GARANTIA
1	**ELEMENTOS GERAIS**			
1.1	**ESTALEIRO**			
1.1.1	Montagem de estaleiro de apoio à execução dos trabalhos, onde se inclui o desvio provisório de todas as infra-estruturas afectadas, os by-pass e ligações provisórias e definitivas às redes de distribuição de água pluviais e de drenagem de águas residuais, sempre que necessário, a reposição de sinalização vertical e horizontal no espaço da obra, o acompanhamento arqueológico sempre que se justificar e de acordo com a legislação.	un	1.00	Nota 1
1.1.2	Exploração e manutenção, incluindo todos os trabalhos acessórios e complementares, acessos e regularização de terrenos e pavimentos e manutenção das condições de estaleiro durante a obra conforme caderno de encargos e legislação em vigor	dias	360.00	Nota 1
1.1.3	Desmontagem, incluindo todos os trabalhos acessórios e complementares, acessos e regularização de terrenos e pavimentos e reposição das condições iniciais conforme caderno de encargos e legislação em vigor	un	1.00	Nota 1
1.2	**IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE QUALIDADE, SEGURANÇA E AMBIENTE**			
1.2.1	Desenvolvimento do Plano de Segurança e Saúde para a execução da obra e respetiva Compilação Técnica	un	1.00	Nota 1
1.2.2	Fornecimento e instalação de sistemas de segurança, ativa e passiva, nas frentes de trabalho e estaleiro	un	1.00	Nota 1
1.2.3	Elaboração e implementação do Plano de Acompanhamento Ambiental e do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição e respectivas implementações.	un	1.00	Nota 1
1.2.4	Avaliação do ruído por entidade acreditada pelo IPAC, de forma a demonstrar o cumprimento da legislação em vigor.	un	1.00	Nota 1
1.3	**PLACAS DE OBRA**			
1.3.1	Fornecimento e instalação de placas sinalizadoras e informativas da realização da obra, em locais a indicar pela Fiscalização, de acordo com modelo a fornecer pelo dono da obra (dimensões 1.50x1.00)	un	1.00	Nota 1
1.3.2	Fornecimento e colocação de placa definitiva, em local a indicar pela fiscalização, em aço inox AISI316L, de acordo com modelo a fornecer pelo dono da obra (2 módulos de 300mmx400 e 200mmx400mm)	un	1.00	2 anos
1.4	**TRABALHOS PREPARATÓRIOS**			
1.4.1	Piquetagem, apoio topo-hidrográfico em implantação de estruturas incluindo implementação de monitorização no edificado existente, nas condições do CE	un	1.00	5 anos
1.5	**TELAS FINAIS**			
1.5.1	Elaboração e entrega das Telas Finais, nas condições do CE	un	1.00	5 anos
1.5.2	Elaboração de Manual de Instruções e Funcionamento, nas condições do CE	un	1.00	5 anos
1.6	**EXECUÇÃO DE ENSAIOS E COMISSIONAMENTOS**			
1.6.1	Execução de ensaios e comissionamentos, nas condições do CE e em conformidade com as obrigatoriedades legais	un	1.00	5 anos

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	GARANTIA
1.6.2	Formação para operadores nas condições do caderno de encargos	un	1.00	5 anos
1.6.3	Formação para técnicos da manutenção nas condições do caderno de encargos.	un	1.00	5 anos
2	**ARQUITECTURA E ARRANJOS EXTERIORES**			
2.1	**DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES**			
2.1.1	Demolição de parede existente, construído em estrutura de betão armado, para abertura de vão, incluindo transporte a vazadouro de produtos sobrantes, todos os materiais, acessórios, equipamentos e trabalhos necessários, de acordo com o definido no PPGR e todos os trabalhos.	m2	3.00	5 anos
2.1.2	Demolição de laje existente construído em estrutura de betão armado, devendo ser preservadas as armaduras de ligação parede-laje para posterior amarração na nova laje a executar, de acordo com pormenor de projecto. Incluindo transporte a vazadouro de produtos sobrantes, todos os materiais, acessórios, equipamentos e trabalhos necessários, de acordo com o definido no PPGR e todos os trabalhos.	m3	16.00	5 anos
2.1.3	Demolição de murete existente construído em pedra, incluindo transporte a vazadouro de produtos sobrantes, todos os materiais, acessórios, equipamentos e trabalhos necessários, de acordo com o definido no PPGR e todos os trabalhos.	m3	10.00	5 anos
2.1.4	Demolição de murete existente da rampa de acesso, incluindo transporte a vazadouro de produtos sobrantes, todos os materiais, acessórios, equipamentos e trabalhos necessários, de acordo com o definido no PPGR e todos os trabalhos.	m3	2.00	5 anos
2.1.5	Demolição da laje de fundo da rampa existente, construida em estrutura de betão armado, devendo ser preservadas as armaduras de ligação parede-laje para posterior amarração na nova laje a executarde, acordo com pormenor de projecto. Incluindo transporte a vazadouro de produtos sobrantes, todos os materiais, acessórios, equipamentos e trabalhos necessários, de acordo com o definido no PPGR e todos os trabalhos.	m3	3.00	5 anos
2.1.6	Demolição de maciço existente construido em estrutura de betão armado, incluindo transporte a vazadouro de produtos sobrantes, todos os materiais, acessórios, equipamentos e trabalhos necessários, de acordo com o definido no PPGR e todos os trabalhos.	m3	2.00	5 anos
2.1.7	Demolição de estacas em betão simples, incluindo transporte a vazadouro de produtos sobrantes, todos os materiais, acessórios, equipamentos e trabalhos necessários, de acordo com o definido no PPGR e todos os trabalhos.	m3	2.00	5 anos
2.2	**ALVENARIAS**			
2.2.1	Fornecimento e execução de paredes interiores em alvenaria constituída por um pano de tijolo cerâmico com 0.15 m de espessura, assente com argamassa de cimento e areia, incluindo formação de padieiras e todos os trabalhos e materiais necessários.	m2	35.00	5 anos
2.3	**REVESTIMENTOS**			
2.3.1	Exteriores			
2.3.1.1	Execução de pintura com três demãos de tinta acrílica tipo "Sikagard-680 S Betoncolor" da Sika, ou equivalente, na cor branca RAL 9010 em exteriores, incluindo primário e as demãos necessárias a uma boa execução do trabalho e todos os trabalhos e materiais necessários.	m2	100.00	5 anos
2.3.1.2	Execução de protecção térmica e impermeabilização das lajes de cobertura, incluindo todos os remates adequados do sistema de impermeabilização e todos os trabalhos e materiais necessários a sua boa execução e funcionamento, constituído por:			
2.3.1.2.1	Camada de regularização com 0.03 m de espessura mínima.	m2	255.00	5 anos
2.3.1.2.2	Tela asfáltica de 4.0 kg/m2 e reforço de poliéster de 150 g/m2 do tipo " Polyster 40" ou equivalente.	m2	255.00	5 anos
2.3.1.2.3	Placas de poliestireno extrudido com 0.04 m de espessura.	m2	255.00	5 anos

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	GARANTIA
2.3.1.2.4	Gravilha com diâmetro médio entre 0.03 e 0.04 m com 0.10 m de espessura.	m2	255.00	5 anos
2.3.1.2.5	Rufo em chapa zincada pintada com tinta de esmalte.	ml	60.00	5 anos
2.3.2	Interiores			
2.3.2.1	Fornecimento e execução em pavimentos e paredes de revestimento colado de vinil em rolo do tipo "Polyclad Plus PU" da Polyflor ou equivalente, com elevada resistência mecânica e quimica a ambientes industriais, incluindo a execução de contornos continuos com calhas de forma em rodapés e paredes com elevação a 1 metros de altura, execução de camadas de forma, soldaduras e uniões, remates, regularizações prévias das superficies e todos os trabalhos e materiais necessários a sua boa execução.	m2	350.00	5 anos
2.3.2.2	Execução de salpisco e reboco hidrófugado com acabamento liso em paredes interiores de alvenaria, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários.	m2	80.00	5 anos
2.3.2.3	Execução de pintura com mínimo de três demãos de revestimento em betão e argamassas à vista, com elevada resistência em ambientes agressivos, tipo "Sikagard®-680 S PT Incolor", ou equivalente, incluindo primário e as demãos necessárias a uma boa execução do trabalho e todos os trabalhos e materiais necessários.	m2	700.00	5 anos
2.3.2.4	Execução de pintura com três demãos de tinta acrílica tipo "Sikagard-680 S Betoncolor" da Sika, ou equivalente, na cor branca RAL 9010 em exteriores, incluindo primário e as demãos necessárias a uma boa execução do trabalho e todos os trabalhos e materiais necessários.	m2	50.00	5 anos
2.3.2.5	Execução de pintura com três demãos de tinta epoxi em canais e tanques tipo "Mapecoat I24" da MAPEI, ou equivalente, incluindo primário e as demãos necessárias a uma boa execução do trabalho e todos os trabalhos e materiais necessários.	m2	80.00	5 anos
2.4	**CANTARIAS**			
2.4.1	Fornecimento e assentamento de soleira em betão pré-fabricado com 0.30m de largura, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários.	m	6.00	5 anos
2.4.2	Fornecimento e assentamento em muretos exteriores com espessuras iguais às existentes, revistemento em pano vertical de pedra seca (igual à existente), e acabamento superior em brita lavada (igual à existente), incluindo todos os trabalhos e materiais necessários.	m	30.00	5 anos
2.5	**SERRALHARIAS**			
2.5.1	Fornecimento, execução e montagem de tampas em PRFV em malha aberta em cor cinza para uma carga máxima de 3kN/m^2, para instalar no poço de seco da estaçao, assente em cantoneiras pultrudidas fixas c/ buchas mecânicas inox (A4), incluindo perfis pultrudidos de apoio, pegas em aço inox e todos os acessórios e trabalhos necessários, inclui todos os elementos e trabalhos para uma correta execução em obra.	m2	30.00	5 anos
2.5.2	Fornecimento e assentamento de porta (P1) com 1.00x2.00 m, com acabamento acetinado RAL7016, com classe de corrosividade C5-M (ambiente marítimo), conforme mapa de vãos, incluindo ferragens, fechadura mestrada para a instalação, puxadores, todas as ferragens, e todos os trabalhos e materiais, necessários ao seu perfeito acabamento e montagem, em conformidade com o caderno de encargos.	un	1.00	5 anos
2.5.3	Fornecimento e assentamento de porta (P2) com 0.90x2.10 m, com acabamento acetinado RAL7016, com classe de corrosividade C5-M (ambiente marítimo), conforme mapa de vãos, incluindo ferragens, fechadura mestrada para a instalação, puxadores, todas as ferragens, e todos os trabalhos e materiais, necessários ao seu perfeito acabamento e montagem, em conformidade com o caderno de encargos.	un	1.00	5 anos

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	GARANTIA
2.5.4	Fornecimento e assentamento de porta (P3) com 1.52x3.00 m, com acabamento acetinado RAL7016, com classe de corrosividade C5-M (ambiente marítimo), conforme mapa de vãos, incluindo ferragens, fechadura mestrada para a instalação, puxadores, todas as ferragens, e todos os trabalhos e materiais, necessários ao seu perfeito acabamento e montagem, em conformidade com o caderno de encargos.	un	1.00	5 anos
2.5.5	Fornecimento e assentamento de porta (P4) com 0.70x2.10 m, com acabamento acetinado RAL7016, com classe de corrosividade C5-M (ambiente marítimo), conforme mapa de vãos, incluindo ferragens, fechadura mestrada para a instalação, puxadores, todas as ferragens, e todos os trabalhos e materiais, necessários ao seu perfeito acabamento e montagem, em conformidade com o caderno de encargos.	un	1.00	5 anos
2.5.6	Fornecimento e assentamento de 12 tampas para abertura util de 2.44 x 2.57 m, em material compósito estanque à chuva, classe D400 do tipo "Fibrelite" ou equivalente com aro em aluminio termolacado cor cinza com junta de neoprene e viga de suporte amovível, fixas c/ buchas mecânicas inox (A4), incluindo 2 bengalas elevação das tampas e todos os trabalhos e materiais de acordo com o projecto.	un	1.00	5 anos
2.5.7	Fornecimento e assentamento de 15 tampas para abertura util de 3.63 x 2.00 m, em material compósito estanque à chuva, classe D400 do tipo "Fibrelite" ou equivalente com aro e viga de suporte amovívelem aluminio termolacado cor cinza com junta de neoprene, fixas c/ buchas mecânicas inox (A4), incluindo todos os trabalhos e materiais de acordo com o projecto.	un	1.00	5 anos
2.5.8	Fornecimento e assentamento de 8 tampas para abertura util de 4.24 x 0.95 m, em material compósito estanque à chuva, classe D400 do tipo "Fibrelite" ou equivalente com aro em aluminio termolacado cor cinza com junta de neoprene e viga de suporte amovível, fixas c/ buchas mecânicas inox (A4), incluindo todos os trabalhos e materiais de acordo com o projecto.	un	1.00	5 anos
2.5.9	Fornecimento e assentamento de 3 tampas para abertura util de 1.20 x 1.20 m, em material compósito estanque à chuva, classe D400 do tipo "Fibrelite" ou equivalente com aro e viga de suporte amovível em aluminio termolacado cor cinza com junta de neoprene, fixas c/ buchas mecânicas inox (A4), incluindo todos os trabalhos e materiais de acordo com o projecto.	un	1.00	5 anos
2.5.1	Fornecimento, execução e montagem de tampas em PRFV opaco em cor cinza para uma carga máxima de 3kN/m^2, para aberturas e canais indicados no projeto, assente em cantoneiras pultrudidas fixas c/ buchas mecânicas inox (A4), incluindo perfis pultrudidos de apoio, pegas em aço inox e todos os acessórios e trabalhos necessários, inclui todos os elementos e trabalhos para uma correta execução em obra.	m2	15.00	5 anos
2.6	**SANITÁRIOS**			
2.6.1	Fornecimento e montagem de louças e equipamentos sanitários completos, incluindo sifões, fixações e todos os trabalhos e materiais necessários e de acordo com o projecto.			
2.6.1.1	Lavatório com torneira misturadora	un	1.00	2 anos
2.6.1.2	Sanita com autoclismo de mochila	un	1.00	2 anos
2.6.2	Fornecimento e montagem de redes prediais internas completas, incluindo tubagens, acessórios, caixas, fixações, abertura de roços, abertura e fecho de valas e todos os trabalhos e materiais necessários.			
2.6.2.1	Rede predial de abastecimento de água	un	1.00	2 anos
2.6.2.2	Rede predial de águas residuais domésticas e ventilação	un	1.00	2 anos
2.6.3	Fornecimento e montagem de contador de água incluindo tubagens válvulas se seccionamento, valvulas de retenção, acessórios, caixa exterior, fixações, abertura de roços, abertura e fecho de valas e todos os trabalhos e materiais necessários.	un	1.00	2 anos
2.7	**CIRCUITOS HIDRÁULICOS**			

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	GARANTIA
2.7.1	Execução de circuitos de tubagem, incluindo tubagens, movimentação geral de terras, abertura e fecho de roços, acessórios de percurso, fixações e todos os trabalhos e materiais necessários.			
2.7.1.1	Fornecimento, transporte e montagem de Circuito de Areias em Aço Inox AISI316L SCH10S, incluindo ligações e soldaduras, colarinhos, flanges loucas, curvas, tês, cones redução, passa-muros, parafusarias em conformidade com o projecto, e todos os apoios, fixações e acessórios necessários ao bom acabamento e funcionamento.			
2.7.1.1.1	Aço Inox DN 80 mm	m	18.00	2 anos
2.7.1.2	Fornecimento, transporte e montagem de Circuito de Drenados em Aço Inox AISI316L SCH10S, incluindo ligações e soldaduras, colarinhos, flanges loucas, curvas, tês, cones redução, passa-muros, parafusarias em conformidade com o projecto, e todos os apoios, fixações e acessórios necessários ao bom acabamento e funcionamento.			
2.7.1.2.1	Aço inox DN 50 mm	m	3.00	2 anos
2.7.1.2.2	Aço inox DN 100 mm	m	2.50	2 anos
2.8	**PAVIMENTOS**			
2.8.1	Levantamento e rreposição de pavimento em blocos de betão retangulares tipo "Pavê" de cor vermelha, pavimentos em cimento, caleiras ou escadas em betão, em passeios e valetas em bermas de estrada, e reposição dos materiais removidos ou novos, idênticos e com espessuras não inferiores às observadas no local, remates, carga e transporte dos produtos sobrantes a recetor autorizado, incluindo todos os trabalhos, camadas de assentamento e materiais necessários à execução dos acabamentos na zona de intervenção.	m2	200.00	5 anos
2.8.2	Fornecimento e execução de área ajardinada de acordo com o existente, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários.	m2	45.00	5 anos
2.9	**DIVERSOS**			
2.9.1	Fornecimento e montagem de guardas para proteção em PRFV incluindo parafusarias e fixações mecânicas em Aço inox AISI316, guarda com altura mínima 1,10 m, estruturas, acessórios e todos os trabalhos associados, (em conformidade com os requisitos da NP4491-2009, para utilização em locais de prestação de serviços).	m	12.00	5 anos
2.9.2	Fornecimento e montagem escadas de acesso em PRFV com guarda-costas, incluindo parafusarias e fixações mecânicas em Aço inox AISI316, para vencer um desnivel médio de 6,50 m (dimensões apróximadas a confirmar em fase de obra), todos os elementos, acessórios e demais materiais e trabalhos necessários ao seu perfeito acabamento e montagem, completa.	un	1.00	5 anos
2.9.3	Fornecimento e montagem escadas de acesso em PRFV com guarda-costas, incluindo parafusarias e fixações mecânicas em Aço inox AISI316, para vencer um desnivel médio de 6,50 m (dimensões apróximadas a confirmar em fase de obra), todos os elementos, acessórios e demais materiais e trabalhos necessários ao seu perfeito acabamento e montagem, completa.	un	1.00	5 anos
2.9.4	Fornecimento e montagem escadas/degraus de acesso em PRFV, incluindo parafusarias e fixações mecânicas em Aço inox AISI316, para vencer um desnivel médio de 1,50 m (dimensões apróximadas a confirmar em fase de obra), todos os elementos, acessórios e demais materiais e trabalhos necessários ao seu perfeito acabamento e montagem, completa.	un	3.00	5 anos
2.9.5	Execução de drenagem de águas pluviais da cobertura constituída por tubo de FFD DN 100 mm com 1.50 m de comprimento , tapa folhas em PVC tipo ralo de pinha, fixações, incluindo remates, tubo ladrão em PVC DN 110 mm, e todos os trabalhos e materiais necessários.	un	2.00	5 anos
2.9.6	Fornecimento de contentor com rodas, com capacidadde 240L	un	2.00	5 anos

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	GARANTIA
2.9.7	Fornecimento e montagem de monocarril com 7 m de comprimento e diferencial eléctrico com capacidade para 1000 kg, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários.	un	1.00	5 anos
3	**FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS**			
3.1	**ESTRUTURAS DE BETÃO**			
3.1.1	Fornecimento e colocação em obra de betão simples, classe de resistência C12/15 - XO, incluindo colocação e compactação e todos os demais trabalhos associados, de acordo com os pormenores de projecto.	m3	20.00	10 anos
3.1.2	Fornecimento e colocação em obra de betão armado, classe de resistência C40/50 XS2, incluindo respectivas armaduras, cofragens, vibração e restantes trabalhos para a sua execução de acordo com os pormenores de projecto. Inlcui pintura com material especificado nos elementos de projeto.			
3.1.2.1	Lajes de Fundação	m3	90.00	10 anos
3.1.2.2	Paredes	m3	150.00	10 anos
3.1.2.3	Lajes de piso	m3	80.00	10 anos
3.1.2.4	Vigas	m3	15.00	10 anos
3.1.2.5	Viga de coroamento	m3	80.00	10 anos
3.1.2.6	Viga de coroamento	m3	100.00	10 anos
3.1.3	Fornecimento e colocação em obra de betão armado, classe de resistência C40/50 XS2, incluindo respectivas armaduras, cofragens, vibração e restantes trabalhos para a sua execução de acordo com os pormenores de projecto. Inlcui pintura com material especificado nos elementos de projeto. A betonar em 2ª fase.	m3	50.00	10 anos
3.1.4	Fornecimento e aplicação de geocomposto de bentonite, formado por dois geotêxteis de polipropileno e um mínimo de 4,5 kg/m2 de bentonite de sódio natural tipo "VOLTEX DS" ou equivalente, em todas as superfícies enterradas, aplicado previamente aos elementos de betão armado, em superficies de transição, após regularização dos solos escavados, incluindo união nas juntas dos elementos de betão com um cordão de mastique tipo "sikaflex 11FC+" ou equivalente, para impermeabilizante das superfícies horizontais e verticais enterradas, fixações e todos os materiais e trabalhos complementares para a sua correta execução de acordo com os pormenores de projeto e especificações do Caderno de Encargos.	m^2	800.00	10 anos
3.1.5	Fornecimento e instalação de lâminas em todas as juntas de betonagem de cota inferior ou igual à "Praia Mar", definida em projeto, com largura mínima de 200mm em PVC-R do tipo "Waterbar®" da Sika ou equivalente, incluindo fixações e todos os materiais e trabalhos complementares para a sua correta execução de acordo com os pormenores de projeto e especificações do fabricante e Caderno de Encargos.	ml	500.00	10 anos
3.2	**ESTRUTURAS METÁLICAS**			
3.2.1	Fornecimento, montagem de todos os materiais e posterior execução de estrutura metálica completa em perfis de aço da classe indicada nos elementos de projeto, incluindo soldaduras, galvanizado e pintura de acabamento e todos os trabalhos acessórios e complementares necessários à boa execução da obra conforme especificações técnicas e desenho de pormenor (Nota: Devem ser incluidas no preço dos perfis , os chumbadouros , parafusos , soldaduras , etc.. Para as chapas de reforço e ligação considera-se 10% do peso total dos perfis),de acordo com os pormenores de projeto.	kg	1214.05	10 anos
3.3	**ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO**			
3.3.1	Escavação em depósito de vertente ou aterro, incluindo carga, transporte, descarga e arrumação em depósito ou condução a vazadouro, eventuais indemnizações por depósito e todos os trabalhos preparatórios e acessórios.	m3	1300.00	10 anos

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	GARANTIA
3.3.2	Execução de estacas de betão não armados C16/18, diâmetro de 800 mm; XC4(P); CL 1.0; Dmáx.=20; S2 , moldadas no terreno, incluindo furação em todo o tipo de material, eventual pré-furação, betão, corte da cabeça das estacas com uma altura de corte de 50cm e todos os trabalhos acessórios necessários.	ml	899.00	10 anos
3.3.3	Execução de estacas de betão armado C35/45, diâmetro de 800 mm; XC4(P); CL 0.20; Dmáx.=20; S4 (A/C máx.=0,45; Mínima dosagem de cimento(kg/m3) = 280), moldadas no terreno, incluindo furação em todo o tipo de material, eventual pré-furação, betão, armaduras em aço A500NR, corte da cabeça das estacas com uma altura de corte de 50cm, realização de ensaios sónicos e todos os trabalhos acessórios necessários.	ml	861.00	10 anos
3.3.4	Fornecimento e instalação de perfis metálicos CHS244.5x12.5 da classe S275 JR em escora horizontal, incluindo ligações, eventual soldadura de topo para emenda de perfis e respectiva solda, eventual corte, e todos os trabalhos necessários e complementares.	kg	5548.40	10 anos
3.3.5	Execução de rolhão através de injecções de calda de cimento, inlcuindo todos os materiais e todos os trabalhos necessários e complementares.	m3	213.00	10 anos
3.3.6	Fornecimento e instalação de alvos topográficos nas paredes de contenção, 3 inclinómetros, 3 piezómetros, tampas de protecção, medição de acordo com as especificações técnicas e especiais e manutenção garantindo a integridade física dos mesmos.	un	1.00	10 anos
3.4	**ESTRUTURAS COMPLEMENTARES**			
3.4.1	Fornecimento e aplicação de poliestireno extrudido, com espessura indicada nos elementos de projeto, incluindo todos os materiais e restantes trabalhos complementares necessários à execução dos trabalhos.	m2	48.00	10 anos
3.4.2	Fornecimento e colocação em obra de betão simples, para formar pendentes e rampas, da classe de resistência C40/50 XS2, incluindo colocação e compactação e todos os demais trabalhos associados, de acordo com os pormenores de projecto.	m3	20.00	10 anos
4	**EQUIPAMENTO**			
	Equipamento Mecânico, Electromecânico e Outros Complementares Nota - Todos os equipamentos incluem: Fornecimento, transporte, montagem (quando flangeados deverão incluir kit de juntas entre flanges), apoios/fixações metálicas, ensaios, compatibilizações de equipamentos entre si e com a construção civil e todos os trabalhos auxiliares conforme as peças desenhadas e as especificações do Projecto e do Caderno de Encargos. Todos os equipamentos deverão ser próprios para águas residuais e de classe de pressão mínima de PN10.			
4.1	**OBRA DE ENTRADA E GRADAGEM**			
4.1.1	Stub-end (inclui batente e flange em PEAD com alma de aço) e união electrosoldável DN 400 mm em PEAD.	un	1.00	2 anos
4.1.2	Passa-muros flangeado em aço inox AISI 316L SCH10S, DN 400 mm, com 1.50 m de comprimento	un	1.00	2 anos
4.1.3	Fornecimento e instalação de válvula de guilhotina PN10 DN 400 mm flangeada, do tipo do tipo "BT" da Orbinox ou equivalente, para regulação do caudal, com sistema de abertura regulada e indicação da percentagem de abertura, em conformidade com o caderno de encargos.	un	1.00	2 anos
4.1.4	Fornecimento e instalação de comando de válvula guilhotina PN10 DN 400 mm, classe IP68, por motorização tipo "ROTORK" ou equivalente, para regulação do caudal, com sistema de abertura regulada, com indicação da percentagem de abertura e fins de curso, incluindo todos os acessórios e trabalhos necessários, em conformidade com o caderno de encargos.	un	1.00	2 anos
4.1.5	Fornecimento e montagem de comporta manual em PEAD com estrutura de aço inox AISI 316L para canal com 0.50 m de largura, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários, em conformidade com o caderno de encargos.	un	2.00	2 anos

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	GARANTIA
4.1.6	Fornecimento e montagem de comporta manual em PEAD com estrutura de aço inox AISI 316L para canal com 0.90 m de largura, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários, em conformidade com o caderno de encargos.	un	3.00	2 anos
4.1.7	Fornecimento e montagem de comporta manual em PEAD com estrutura de aço inox AISI 316L para canal com 0.60 m de largura, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários, em conformidade com o caderno de encargos.	un	2.00	2 anos
4.1.8	Desmontagem e transporte de tamisador, bombas, válvulas, comportas, circuitos hidraulicos, sistema de desodorização e demais equipamentos existentes na actual EEAR para armazém da ARM (Armazém Central da ARM nas Eiras), incluindo todos os trabalhos, carregamentos, transportes e materiais necessários.	un	1.00	2 anos
4.1.9	Fornecimento e montagem de tamisador de banda filtrante em AISI316L, incluindo acessórios para de fixação, e todos os acessórios necessários ao seu adequado funcionamento, ensaiado e pronto a funcionar, em conformidade com o caderno de encargos, e todos os trabalhos e materiais necessários.			
4.1.9.1	Canal Principal	un	1.00	2 anos
4.1.9.2	Canal de By-Pass	un	1.00	2 anos
4.1.10	Fornecimento e montagem de desarenador tipo pista com diâmetro de 3.00 m, com tubagem de aspiração e partes emersas em aço inox AISI 316L, com capacidade para caudais de águas residuais a tratar de 128 l/s, incluindo motoredutor com pinhão, sistema de air lift, compressor, tubagens e circuitos, grupo central com rolamento lubrificado, acessórios para de fixação, e todos os acessórios necessários ao seu adequado funcionamento, ensaiado e pronto a funcionar, em conformidade com o caderno de encargos, e todos os trabalhos e materiais necessários.			
4.1.10.1	Sistema agitador constituído por:			
4.1.10.2	Conjunto dessarenador.	un	1.00	2 anos
4.1.10.3	Motor .	un	1.00	2 anos
4.1.10.4	Redutor.	un	1.00	2 anos
4.1.11	Fornecimento e montagem de sistema de soprador tipo canal lateral, incluindo acessórios para de fixação, e todos os acessórios necessários ao seu adequado funcionamento, ensaiado e pronto a funcionar, em conformidade com o caderno de encargos, e todos os trabalhos e materiais necessários.	un	1.00	2 anos
4.1.12	Fornecimento e montagem de clasificador de areias em AISI 316, incluindo acessórios para de fixação, e todos os acessórios necessários ao seu adequado funcionamento, ensaiado e pronto a funcionar, em conformidade com o caderno de encargos, e todos os trabalhos e materiais necessários.			
4.1.12.1	Motor	un	1.00	2 anos
4.1.12.2	Redutor	un	1.00	2 anos
4.1.12.3	Classificador de areias	un	1.00	2 anos
4.1.13	Fornecimento e montagem do medidor de nível ultrasónico tipo KDG Mobrey MSP900SH ou equivalente, incluindo 1 display visualização por célula, saída 4..20 mA e sinal de avaria, devidamente ligado e configurado, todos os trabalhos e acessórios, pronto a funcionar, em conformidade com o caderno de encargos.			
4.1.13.1	Sonda ultrassónica	un	1.00	2 anos
4.1.13.2	Transmissor com saída 4..20 mA e sinal de avaria	un	1.00	2 anos
4.1.14	Desmontagem de tamisador existente na actual EEAR e montagem provisória novo canal secundário, incluindo todos os trabalhos, carregamentos, transportes e materiais necessários, por forma a garantir o otímo funcionamento da instalação.	un	1.00	2 anos
4.2	**SALA DE GRUPOS**			
4.2.1	Peça em aço inox AISI 316L SCH10S, constituida por curva lisa DN 250 mm a 45º, passa-muros liso/flange DN 250 mm com 0.80 m de comprimento	un	3.00	2 anos
4.2.2	Válvula de cunha flangeada, DN 250 mm	un	7.00	2 anos
4.2.3	Junta de desmontagem autotravada, flangeada, DN 250 mm	un	7.00	2 anos

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	GARANTIA
4.2.4	Troço tubagem flangeada em aço inox AISI 316L SCH10S, DN 250 mm, com 0.40 m de comprimento	un	3.00	2 anos
4.2.5	Fornecimento e montagem de Grupo eletrobomba em poço seco, submersíveis para instalação a seco, da marca FLYGT, modelo NT 3202.185 HT, para ETAR de Machico, para caudal unitário de 64 L/s, altura manométrica de 22.10 m, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários, em conformidade com o caderno de encargos.			
4.2.5.1	Bomba	un	1.00	2 anos
4.2.5.2	Bomba	un	1.00	2 anos
4.2.5.3	Bomba	un	1.00	2 anos
4.2.5.4	Motor	un	1.00	2 anos
4.2.5.5	Motor	un	1.00	2 anos
4.2.5.6	Motor	un	1.00	2 anos
4.2.6	Cone flangeado em aço inox AISI 316L SCH10S, DN 250 x 150 mm	un	3.00	2 anos
4.2.7	Curva com pé flangeada em aço inox AISI 316L SCH10S, DN 250 mm a 90 º	un	4.00	2 anos
4.2.8	Válvula de retenção de esfera flangeada, DN 250 mm	un	4.00	2 anos
4.2.9	Troço tubagem flangeada em aço inox AISI 316L SCH10S, DN 250 mm, com 0.35 m de comprimento	un	4.00	2 anos
4.2.10	Troço tubagem flangeada em aço inox AISI 316L SCH10S, DN 250 mm, com 1.90 m de comprimento	un	3.00	2 anos
4.2.11	Troço tubagem flangeada em aço inox AISI 316L SCH10S, DN 250 mm, com 2.50 m de comprimento	un	3.00	2 anos
4.2.12	Peça em aço inox AISI 316L SCH10S, constituida por curva lisa DN 250 mm a 45º e cone liso/flange DN 250 x 350 mm	un	1.00	2 anos
4.2.13	Peça em aço inox AISI 316L SCH10S, constituida por tê flangeado DN 350 x 250 mm com L = 1.08 m	un	1.00	2 anos
4.2.14	Peça em aço inox AISI 316L SCH10S, constituida por tê flangeado DN 350 x 250 mm com L = 1.20 m	un	1.00	2 anos
4.2.15	Peça em aço inox AISI 316L SCH10S, constituida por tê flangeado DN 350 x 250 mm com L = 1.04 m	un	1.00	2 anos
4.2.16	Troço tubagem flangeada em aço inox AISI 316L SCH10S, DN 350 mm, com 1.28 m de comprimento	un	1.00	2 anos
4.2.17	Curva flangeada em aço inox AISI 316L SCH10S, DN 350 mm a 90 º	un	1.00	2 anos
4.2.18	Tê flangeado em aço inox AISI 316L SCH10S, DN 350 x 150 mm	un	1.00	2 anos
4.2.19	Troço tubagem flangeada em aço inox AISI 316L SCH10S, DN 350 mm, com 2.32 m de comprimento	un	1.00	2 anos
4.2.20	Peça em aço inox AISI 316L SCH10S, constituida por curva de pé flange/lisa DN 350 mm a 90º, troço liso DN 350 mm com 0.34 m de comprimento e curva flange/lisa DN 350 mm a 90º	un	1.00	2 anos
4.2.21	Válvula de cunha flangeada, DN 350 mm	un	1.00	2 anos
4.2.22	Peça em aço inox AISI 316L SCH10S, constituida por cone liso/flange DN 350 x 300 mm e troço liso/flange DN 300 mm com 1.53 m de comprimento	un	1.00	2 anos
4.2.23	Fornecimento e instalação de medidor de caudal eletromagnético DN 300 mm, para funcionar em condições de 0D a montante e 0D a jusante, do tipo ABB Watermaster reduced-bore meter (FER), ou equivalente, em conformidade com o caderno de encargos.			
4.2.23.1	Sensor	un	1.00	2 anos
4.2.23.2	Transmissor	un	1.00	2 anos
4.2.24	Junta de desmontagem autotravada, flangeada, DN 300 mm	un	1.00	2 anos
4.2.25	Peça em aço inox AISI 316L SCH10S, constituida por cone liso/flange DN 350 x 300 mm e troço liso/flange DN 300 mm com 0.66 m de comprimento	un	1.00	2 anos
4.2.26	Passa-muros flangeado em aço inox AISI 316L SCH10S, DN 300 mm, com 1.00 m de comprimento	un	1.00	2 anos

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	GARANTIA
4.2.27	Troço tubagem flangeada em aço inox AISI 316L SCH10S, DN 150 mm, com 1.15 m de comprimento	un	1.00	2 anos
4.2.28	Curva flangeada em aço inox AISI 316L SCH10S, DN 150 mm a 90 º	un	1.00	2 anos
4.2.29	Válvula de cunha flangeada, DN 150 mm	un	1.00	2 anos
4.2.30	Troço tubagem flangeada em aço inox AISI 316L SCH10S, DN 150 mm, com 1.46 m de comprimento	un	1.00	2 anos
4.2.31	Passa-muros flangeado em aço inox AISI 316L SCH10S, DN 150 mm, com 0.70 m de comprimento	un	1.00	2 anos
4.2.32	Fornecimento e montagem de Reservatório hidropneumático 1m³ com membrana e curva de saida DN 250 mm, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários.	un	1.00	2 anos
4.2.33	Fornecimento e montagem de Eletroagitador com potência de 0.2 kW, em aço inox AISI 316L, incluindo suporte para montagem e ajuste de altura e direção, com diâmetro da hélice de Ø225 mm, velocidade de rotação 1400 rpm, próprio para agitação de mistura água-areia, em conformidade com o caderno de encargos.		1.00	2 anos
4.2.34	Fornecimento, transporte e montagem de grupo electrobomba submersivel com sonda de nível incorporada, para Q = 5 l/s e H =5 mc.a., incluindo fixações para sonda de nível e todos os acessórios de montagem e trabalhos necessários, em conformidade com o caderno de encargos.	un	1.00	2 anos
4.2.35	Indicador e transmissor de pressão tipo de menbrana	un	1.00	2 anos
4.2.36	Válvula de esfera em Açoinox AISI316.	un	2.00	2 anos
4.2.37	Manómetro em aço inox AISI316L, com glicerina, em conformidade com o caderno de encargos.	un	4.00	2 anos
4.2.38	Fornecimento e montagem do medidor de nível ultrasónico tipo KDG Mobrey MSP900SH ou equivalente, incluindo 1 display visualização por célula, saída 4..20 mA e sinal de avaria, devidamente ligado e configurado, todos os trabalhos e acessórios, pronto a funcionar, em conformidade com o caderno de encargos.			
4.2.38.1	Sonda ultrassónica	un	1.00	2 anos
4.2.38.2	Transmissor com saída 4..20 mA e sinal de avaria	un	1.00	2 anos
4.3	**DESODORIZAÇÃO**			
4.3.1	Fornecimento e montagem de torre/sistema de desodorização constituido por dois filtros de carvão activado para um caudal de 7500 N m3/h, ventilador de desodorização, incluindo 2 troços de tubagem flangeada em aço inox AISI 316L DN 400 mm com L=2.49 m, 2 passa muros flangeados em aço inox AISI 316 L DN 400 mm com 0.75 m, 2 chaminés completas em aço corten com 4 mm de espesura DN 400 mm, e todos os trabalhos e materiais necessários, em conformidade com o caderno de encargos.			
4.3.1.1	Ventilador	un	1.00	2 anos
4.3.1.2	Filtro de carvão	un	1.00	2 anos
4.3.1.3	Filtro de carvão	un	1.00	2 anos
4.3.1.4	Chaminé	un	2.00	2 anos
4.3.2	Fornecimento de sonda de deteção de sulfídrico, incluindo transmissor e indicador remoto e ligações ao quadro eletrico de todos os sinais.	un	5.00	2 anos
4.4	**TUBAGENS E ACESSÓRIOS DE DESODORIZAÇÃO**			
4.4.1	Tubagem de desodorização			
4.4.1.1	Tubagem em PP, para ventilação, incluindo purga de condensados, curvas, tês, juntas e sistema de fixação e todos os trabalhos e acessórios necessários, em conformidade com o caderno de encargos.			
4.4.1.1.1	DN 250 mm	m	35.00	2 anos
4.4.1.1.2	DN 315 mm	m	35.00	2 anos
4.4.1.1.3	DN 400 mm	m	5.00	2 anos
4.4.1.1.4	DN 550 mm	m	9.00	2 anos

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	GARANTIA
4.4.2	Grelhas e Registos			
4.4.2.1.1	325 x 125	un	5.00	2 anos
4.4.2.1.2	300 x 150	un	1.00	2 anos
4.4.2.1.3	825 x 225	un	4.00	2 anos
4.4.2.1	Grelha de Extração			
4.4.2.1.1	325 x 125	un	5.00	2 anos
4.4.2.1.2	300 x 150	un	1.00	2 anos
4.4.2.1.3	825 x 225	un	4.00	2 anos
4.4.2.2	Grelha de Insuflação de Ar			
4.4.2.2.1	1625 x 325	un	1.00	2 anos
5	**CIRCUITOS HIDRÁULICOS EXTERIORES E CONDUTA ELEVATÓRIA**			
5.1	**CIRCUITOS EXTERIORES**			
5.1.1	Execução de desactivação de conduta elevatória, incluindo movimentação geral de terras, transporte a vazadouro de produtos sobrantes e todos os trabalhos e materiais necessários.	m	25.00	5 anos
5.1.2	Execução de ligação à rede existente, incluindo movimento de terras, tubagens, acessórios e todos os trabalhos e materiais necessários			
5.1.2.1	PEAD DN 315 mm	m	30.00	5 anos
5.1.3	Fornecimento e montagem de acessórios do nó 1, constituido por stub-end em PEAD com flange solta em aço DN 315/300 mm, junta de desmontagem em FFD DN 300 mm, válvula de seccionamento em FFD com boca de chave DN 300 , adaptador de flange multimateriais em FFD travado DN 300 mm FL FFD / PL PVC, e todos os trabalhos e materiais necessários.	cj	1.00	5 anos
5.1.4	Fornecimento e montagem de tubagem em PVC DN 400 mm, PN10, incluindo movimento de terras completo, e todos os trabalhos e materiais necessários de acordo com o projecto.	m	150.00	5 anos
5.1.5	Construção civil completa de câmara de visita circular, com Ø interior e cobertura de acordo com a profundidade, base em betão armado C30/37, XA2, incluindo cofragens e armaduras da classe A500 NR, degraus, guarda costas, tampa e aro em ferro fundido dúctil DN 600, classe D400, com dispositivo anti-roubo, incluindo gola envolvente em betão, passa-muros, pintura interior e exterior, movimento de terras e todos os trabalhos e materiais necessários de acordo com o projeto, para profundidades à soleira:			
5.1.5.1	2.50 < h ≤ 5.00 m, com Ø interior de 1.25 m e cobertura cónica	un	11.00	5 anos
5.1.6	Fornecimento e instalação de válvula de maré DN400 igual ou equivalente à marca KWT modelo "KRK-R", incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários ao seu bom funcionamento.	un	1.00	5 anos
5.2	**CONDUTA ELEVATÓRIA**			
5.2.1	Levantamento e Reposição de Pavimentos			
5.2.1.1	Corte e arranque da camada de desgaste dos pavimentos existentes, ao longo da faixa de implantação da tubagem, incluindo transporte de produtos sobrantes a vazadouro, reposição de sinalização, lancis e todos os trabalhos e materiais necessários:			
5.2.1.1.1	Em betuminoso (estradas municipais)	m2	200.00	5 anos
5.2.1.2	Reposição de pavimentos (estrutura e camada de desgaste) incluindo, remates, carga e transporte dos produtos sobrantes a recetor autorizado, todos os materiais e trabalhos necessários ao perfeito acabamento dos pavimentos na zona de intervenção, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários à reposição da sinalização horizontal definitiva nos pavimentos, (incluindo fresagem de 0,20m adicionais para cada lado do pavimento em estradas municipais), em conformidade com os correspondentes pormenores de projeto e o CE:			

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	GARANTIA
5.2.1.2.1	Em betuminoso (estradas municipais: esp.= 0,05 m de camada de desgaste e esp.= 0,25 m de base Tout-Venant e esp.= 0,08 m de camada de regularização betuminoso "Binder")	m2	271.00	5 anos
5.2.1.3	Levantamento e reposição de pavimento em passeio de acordo com o existente ao longo da faixa de implantação da tubagem, incluindo transporte de produtos sobrantes a vazadouro, reposição de sinalização, lancis e todos os trabalhos e materiais necessários.	m2	200.00	5 anos
5.2.1.4	Fresagem e reposição da camada de desgaste de natureza betuminosa com uma espessura média de 5 cm, incluindo remoção e transporte a vazadouro ou depósito. (Reposição da sobrelargura da camada de desgaste exigida na ER)	m2	1200.00	5 anos
5.2.2	Movimento de Terras			
5.2.2.1	Escavação, em terreno de qualquer natureza, na abertura de vala de instalação de tubagens, por meios mecânicos e/ou manuais, para estabelecimento das cotas de trabalho, incluindo corte de pavimento, entivação e rebaixamento do nível freático, se necessário, regularização de taludes, sondagens para localização de infraestruturas existentes e eventuais reparações ou desvios de infraestruturas afetadas, bem como todos os trabalhos associados	m3	750.00	5 anos
5.2.2.2	Fornecimento e colocação de pó de pedra em aterro, em camadas máximas de 0,20m de espessura, devidamente regada e compactada, incluindo regularização e compactação do leito da vala, fornecimento e colocação de fita plástica sinalizadora de cor azul incluindo e todos os materiais e trabalhos necessários.	m3	655.00	5 anos
5.2.2.3	Transporte para aterro ou para vazadouro dos produtos sobrantes da escavação das valas, incluindo carga, descarga, espalhamento e eventual indemnização por depósito	m3	750.00	5 anos
5.2.3	Tubagem			
5.2.3.1	Fornecimento e assentamento de tubagem em FFD, de boca com juntas travadas do tipo "VonRoll modelo DUCPUR Hydrotight-Wastewater" (revestimento exterior de zinc-aluminio 400g/m2 e revestimento interior em poliuretano com espessura de 1.3-1.5mm) ou equivalente, assente em vala, incluindo colocação de banda avisadora de tubagens ensaios e todos os trabalhos e materiais necessários.			
5.2.3.1.1	DN 350 mm, PN 10	m	420.00	5 anos
5.2.4	Acessórios em Vala			
5.2.4.1	Fornecimento e montagem de acessórios em FFD de bocas travadas, PN 10, incluindo todos os elementos de montagem, e todos os trabalhos e materiais necessários.			
5.2.4.1.1	Curva a 11 º 15' DN 350 mm	un	1.00	5 anos
5.2.4.1.2	Curva a 22 º 30' DN 350 mm	un	2.00	5 anos
5.2.4.1.3	Curva a 30 º DN 350 mm	un	2.00	5 anos
5.2.4.1.4	Curva a 45 º DN 350 mm	un	1.00	5 anos
5.2.4.1.5	Curva a 90 º DN 350 mm	un	1.00	5 anos
5.2.4.1.6	Cone DN 350 x 300 mm	un	1.00	5 anos
5.2.5	Infraestrutura de Comunicações EEAR/ETAR de Machcio			
5.2.5.1	Execução de caixa de visista para enfiamento de cabos, em anéis pré-fabricados de betão, estanques, de acordo com pormenor desenhado, incluindo aro e tampa em FDD classe D400, cone e aneis DN 1000, soleira em betão armado (na periferia) e fundo em brita, escadas em PRFV, devidamente rebocadas interiormente, respetivas ligações, escavação e transporte dos produtos sobrantes para aterro ou vazadouro (incluindo carga, descarga, espalhamento e enventual indeminização) e todos os trabalhos e materiais necessários.	un	15.00	5 anos
5.2.5.2	Lançamento de tubo de passagem de cabo de fibra ótica em PVC DN90 PN10, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.	ml	420.00	5 anos
5.2.5.3	Fornecimento e colocação de rede plástica sinalizadora.	m2	110.00	5 anos

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	GARANTIA
6	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**			
6.1	**Alimentação e Distribuição de Energia Eléctrica**			
6.1.1	Execução de ramal de baixa tensão trifásica para alimentação de energia elétrica, incluindo todos os trabalhos de construção associados, equipamentos e acessórios necessários.	un	1.00	2 anos
6.1.2	Fornecimento e instalação encastrada, de caixa em poliester reforçado a fibra de vidro, com portas adequadas, de acesso exclusivo ao distribuidor de energia, de modelo usado pela EEM:			
6.1.2.1	Portinhola P400	un	1.00	2 anos
6.1.2.2	Caixa de TI´s	un	1.00	2 anos
6.1.2.3	Caixa para contador BTE	un	1.00	2 anos
6.1.2.4	Botoneira de corte de energia, com caixa de vidro frontal quebrável, chaves de desencravamento	un	1.00	2 anos
6.1.3	Tubo embebido ou fixado à vista:			
6.1.3.1	Tubo VD-FLHØ25 fixo na parede, ou no tecto, por abraçadeiras.	m	14.00	2 anos
6.1.3.2	Tubo PEADØ90 mm.	m	22.00	2 anos
6.1.4	Cabo enfiado em tubo, em esteira de cabos ou em calha técnica:			
6.1.4.1	Cabo FXZ1(frt, zh)-4x95	m	26.00	2 anos
6.1.4.2	Cabo FXZ1(FRS, zh)-5x1,5, do QE.EEAR à botoneira corte geral	m	25.00	2 anos
6.2	**Quadro Eléctrico, Automação e Telegestão**			
6.2.1	Fornecimento e instalação de Quadro Elétrico de Potência e Comando -QE.EEAR, trifásico, constituído por armário em polyester prensado, com as dimensões apropriadas (profundidade - 430 mm), marca de referência Schneider, Tipo PLA, IP 65, com porta opaca para a instalação de botoneiras e sinalizadores e consola tátil. Deverá ser equipado com platine e calhas DIN, de modo a permitir a instalação dos vários dispositivos. Inclui-se neste item, o fornecimento e instalação de todos os dispositivos representados nos restantes elementos do projeto (Peças desenhadas, Memória Descritiva e Especificações Técnicas), tais como dispositivos de corte e proteção (ex: interruptores diferenciais; disjuntores; fusíveis), assim como dispositivos de isolamento (relés de interface / comando, para os sinais digitais) e isoladores galvânicos (para os sinais analógicos), fontes de alimentação, bornes de entrada / saída, etiquetagem (de todos os dispositivos, fios e bornes) e bucins PG estanques roscados, em conformidade com o caderno de encargos.	un	1.00	2 anos
6.2.2	Fornecimento e instalação de UPS de 1500VA, on-line, de dupla conversão, incluindo baterias com autonomia para 30 min de funcionamento à plena carga, e sua instalação no interior do armário do quadro elétrico, incluindo suporte adequado, em conformidade com o caderno de encargos.	un	1.00	2 anos
6.2.3	Fornecimento e instalação de UPS de 1000VA, on-line, de dupla conversão, incluindo baterias com autonomia para 15 min de funcionamento à plena carga, dedicada à alimentação do atuador elétrico da comporta de entrada. A sua instalação deverá ser no interior de armário equipado com grelhas de ventilação, em conformidade com o caderno de encargos.	un	1.00	2 anos
6.2.4	Fornecimento e instalação de armário em polyester prensado, marca de referência Schneider, Tipo PLM, com porta opaca. O armário deverá ser equipado com grelhas de entrada e saída para refrigeração, em conformidade com o caderno de encargos.	un	2.00	2 anos
6.2.5	Fornecimento e instalação de variadores de velocidade, para acionamento de motores assíncronos, trifásicos, com consola gráfica, tipo ACS 580 da ABB ou equivalente, equipado com carta de comunicações, em conformidade Caderno de Encargos, incluindo todos os materiais, trabalhos e acessórios necessários:			
6.2.5.1	. de PN=30,0 kW para BE 301A	un	1.00	2 anos
6.2.5.2	. de PN=30,0 kW para BE 302A	un	1.00	2 anos
6.2.5.3	. de PN=30,0 kW para BE 303A	un	1.00	2 anos

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	GARANTIA
6.2.5.4	. de PN=7,5 kW para VT 101	un	1.00	2 anos
6.2.5.5	Fornecimento e instalação de armário em polyester prensado, com as dimensões apropriadas (altura e porfundidade iguais ao armário do QE), marca de referência Schneider, Tipo PLA, IP 65, com porta opaca para a instalação dos variadores de frequência. Deverão ser previstos ventiladores de extração para instalação no topo do armário, grelhas com filtro para as entradas de ar e termóstatos, em conformidade com o caderno de encargos.	un	1.00	2 anos
6.2.5.6	Ventilador de extração para instalação no topo do armário dos variadores de frequência, com as caraterísticas apropriadas à remoção do excesso de temperatura do interior do seu interior, conforme as caraterísticas técnicas dos variadores de frequência, em conformidade com o caderno de encargos.	un	1.00	2 anos
6.2.5.7	Ventilador de extração para instalação no topo do armário dos variadores de frequência, com as caraterísticas apropriadas à remoção do excesso de temperatura do interior do seu interior, conforme as caraterísticas técnicas dos variadores de frequência, em conformidade com o caderno de encargos.	un	1.00	2 anos
6.2.5.8	Ventilador de extração para instalação no topo do armário dos variadores de frequência, com as caraterísticas apropriadas à remoção do excesso de temperatura do interior do seu interior, conforme as caraterísticas técnicas dos variadores de frequência, em conformidade com o caderno de encargos.	un	1.00	2 anos
6.2.5.9	Sistema completo de unidade de insuflação para instalação na sala QE com caudal 350 m^3/h, modelo tipo "SV/FILTER" da marca Sodeca, ou equivalente, com sistema de filtração mínima classe "G4 + F6", incluindo tubagens, fixações, grelhas e todos os trabalhos necessários em conformidade com o caderno de encargos.	un	1.00	2 anos
6.3	**Automação e Telegestão**			
6.3.1	Fornecimento e instalação no QG(P1) de Autómato programável, modelo de referência S7-1200, da Siemens, alimentado a 24 VDC, equipado com porta Ethernet (Profinet), em conformidade com o caderno de encargos, incluíndo processador, carta DNP3 para as comunicações e cartas de entradas/saídas digitais/analógicas, bem como todos os trabalhos e acessórios.	un	1.00	2 anos
6.3.2	Programação do autómato conforme modo de funcionamento descrito na Memória Descritiva e Especificações Técnicas, permitindo a instalação ser comandada localmente (botoneiras locais do QE; Consola Tátil ou remotamente, pela Telegestão, em conformidade com o caderno de encargos.	un	1.00	2 anos
6.3.3	Modem/router 3G/4G	un	1.00	2 anos
6.3.4	Kit de Antena para modem/router 3G/4G , incluindo cabo coxial e caixa estanque para instalação exterior.	un	1.00	2 anos
6.3.5	Fornecimento e montagem de Switch Ethernet para o Quadro Elétrico para montagem em calha DIN com 5 portas UTP, 10/100 Mbps.	un	1.00	2 anos
6.3.6	Fornecimento e montagem de chicotes de S-FTP, Cat. 6, para a interligação do autómato, consola e router ao Swtich Ethernet.	un	4.00	2 anos
6.3.7	Fornecimento e montagem de consola táctil 10", policromática, marca de referência Siemens, com porta Ethernet, incluindo todos os materiais, trabalhos e acessórios necessários, conforme Caderno de Encargos.	un	1.00	2 anos
6.3.8	Programação da consola táctil conforme modo de funcionamento descrito na Memória Descritiva e Especificações Técnicas.	un	1.00	2 anos
6.3.9	Fornecimento e instalação de botoneira de comando local.	un	24.00	2 anos
6.3.10	Fornecimento e instalação de botoneira de paragem de emergência.	un	22.00	2 anos
6.3.11	Integração no Sistema de Supervisão e Telegestão do Centro Regional de todos os sinais e comandos dos equipamentos.	un	1.00	2 anos
6.4	**Iluminação Interior e Tomadas de Energia**			
6.4.1	Equipamentos:			
6.4.1.1	Aparelho de iluminação industrial, estanque IP66/IK08, Led (40W/4.644lm).	un	17.00	2 anos

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	GARANTIA
6.4.1.2	Aparelho de iluminação de emergência, estanque IP66/IK08, tipo bloco autonomo não permanente, com 450lm e autonomia de no mínimo de 1 hora.	un	8.00	2 anos
6.4.1.3	Projetor, IP66, IK08, Led (31 W, 4816 lm).	un	6.00	2 anos
6.4.1.4	Projetor, IP66, IK08, Led (31 W, 4816 lm), montado numa consola para exterior.	un	6.00	2 anos
6.4.1.5	Gambiarra com lâmpada 24V / 60 W, incluindo 10 m de cabo FBB, 2 x 1 mm² e ficha.	un	1.00	2 anos
6.4.1.6	Comutador simples, estanque, montagem saliente, IP55.	un	5.00	2 anos
6.4.2	Tubo embebido ou fixado à vista:			
6.4.2.1	Tubo VD-FLHØ20 fixo na parede, ou no tecto, por abraçadeiras.	m	100.00	2 anos
6.4.2.2	Tubo VD-FLHØ25 mm fixo na parede por abraçadeiras.	m	65.00	2 anos
6.4.3	Caixa de derivação, de PVC, 80x80x45 mm, estanque, com tampa, provida de bucins nas saídas dos cabos e incluindo placa de ligadores, IP55.	un	22.00	2 anos
6.4.4	Cabo enfiado em tubo, em esteira de cabos ou em calha técnica:			
6.4.4.1	Cabo FXZ1(frt, zh)-3G1,5 mm².	m	230.00	2 anos
6.4.4.2	Cabo FXZ1(frt, zh)-5G1,5 mm².	m	65.00	2 anos
6.4.4.3	Cabo FXZ1(frt, zh)-2x1,5 mm².	m	20.00	2 anos
6.4.5	Equipamentos:			
6.4.5.1	Tomada trifásica, estanque, com pólo de terra, IP 55, 3P+T, para 400 V, tipo CEE, 16 A, com tampa.	un	5.00	2 anos
6.4.5.2	Tomada monofásica em caixa estanque, com pólo de terra, IP 55, 2P+T, para 230 V, tipo Schuko, 16 A, com tampa.	un	5.00	2 anos
6.4.5.3	Tomada monofásica em caixa estanque, para 24 V-CA, IP 55, 2P, 16 A, com tampa.	un	1.00	2 anos
6.4.6	Tubo embebido ou fixado à vista:			
6.4.6.1	Tubo VD-FLHØ25 fixo na parede, ou no tecto, por abraçadeiras.	m	60.00	2 anos
6.4.7	Caixa de derivação, de PVC, 80x80x45 mm, estanque, com tampa, provida de bucins nas saídas dos cabos e incluindo placa de ligadores, IP55.	un	6.00	2 anos
6.4.8	Cabo enfiado em tubo, em esteira de cabos ou em calha técnica:			
6.4.8.1	Cabo FXZ1(frt, zh)-5G2,5 mm².	m	85.00	2 anos
6.4.8.2	Cabo FXZ1(frt, zh)-3G2,5 mm².	m	85.00	2 anos
6.4.8.3	Cabo FXZ1(frt, zh)-2x2,5 mm².	m	15.00	2 anos
6.5	**Força Motriz, Instrumentação e Comando**			
6.5.1	Equipamentos:			
6.5.1.1	Comando Local/Remoto, com 2 botões de pressão (Arrancar; Parar) e um seletor (Local/Remoto).	un	8.00	2 anos
6.5.1.2	Detector de inundação.	un	2.00	2 anos
6.5.2	Tubo embebido ou fixado à vista:			
6.5.2.1	Tubo VD-FLHØ20 fixo na parede, ou no tecto, por abraçadeiras.	m	122.00	2 anos
6.5.2.2	Tubo VD-FLHØ25 mm fixo na parede por abraçadeiras.	m	26.00	2 anos
6.5.2.3	Tubo VD-FLHØ40 mm fixo na parede por abraçadeiras.	m	11.00	2 anos
6.5.2.4	Tubo VD-FLHØ63 mm fixo na parede por abraçadeiras.	m	6.00	2 anos
6.5.2.5	Tubo em aço inoxidável de Ø20mm, fixado à vista ao pavimento, com uma ponta acima do mesmo até à cota do equipamento ou da esteira de cabos.	m	22.00	2 anos
6.5.2.6	Tubo aço inoxidável de Ø25mm, fixado à vista ao pavimento, com uma ponta acima do mesmo até à cota do equipamento ou da esteira de cabos.	m	33.00	2 anos
6.5.2.7	Tubo aço inoxidável de Ø40mm, fixado à vista ao pavimento, com uma ponta acima do mesmo até à cota do equipamento ou da esteira de cabos.	m	5.00	2 anos
6.5.2.8	Tubo aço inoxidável de Ø63mm, fixado à vista ao pavimento, com uma ponta acima do mesmo até à cota do equipamento ou da esteira de cabos.	m	24.00	2 anos
6.5.3	Caixa de derivação, de PVC, 80x80x45 mm, estanque, com tampa, provida de bucins nas saídas dos cabos e incluindo placa de ligadores, IP55.	un	1.00	2 anos

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	GARANTIA
6.5.4	Cabo enfiado em tubo, em esteira de cabos ou em calha técnica, para instrumentação e comandos:			
6.5.4.1	Cabo Li2YCY PiMF 2x2x1 mm².	m	110.00	2 anos
6.5.4.2	Cabo Li2YCY PiMF 3x2x1 mm².	m	142.00	2 anos
6.5.4.3	Cabo LiYCY 4x1 mm².	m	128.00	2 anos
6.5.4.4	Cabo LiYCY 5x1 mm².	m	329.00	2 anos
6.5.4.5	Cabo LiYCY 7x1 mm².	m	64.00	2 anos
6.5.4.6	Cabo LiYCY 18x1 mm².	m	24.00	2 anos
6.5.4.7	Cabo Automação ModBus (S/FTP 4x2xAGW23/1FRNC/PE, cat 6A)	m	10.00	2 anos
6.5.5	Cabo enfiado em tubo, em esteira de cabos ou em calha técnica, para força motriz:			
6.5.5.1	Cabo FXZ1(frt, zh)-3G1,5 mm².	m	86.00	2 anos
6.5.5.2	Cabo FXZ1(frt, zh)-4G2,5 mm².	m	155.00	2 anos
6.5.5.3	Cabo FXZ1(frt, zh)-5G2,5 mm².	m	56.00	2 anos
6.5.5.4	Cabo FXZ1(frt, zh)-4G4 mm².	m	27.00	2 anos
6.5.5.5	Cabo NYCWY-3x10/re10 mm².	m	16.00	2 anos
6.5.5.6	Cabo NYCWY-3x50/sm50 mm².	m	114.00	2 anos
6.6	**Caminhos de Cabos**			
6.6.1	Esteira de cabos perfurada, do tipo PVC resistente à intempérie, com separador e tampa, incluindo todos os acessórios de apoio e fixação no pavimento ou nas paredes/tectos e restantes acessórios de fixação, ligação e continuidade:			
6.6.1.1	Esteira 100 x 60 mm.	m	120.00	2 anos
6.6.1.2	Esteira 200 x 60 mm.	m	75.00	2 anos
6.7	**Terra de Protecção**			
6.7.1	Cabo H07V-R1G35 mm².	m	7.00	2 anos
6.7.2	Cabo cobre nú de 35 mm².	m	100.00	2 anos
6.7.3	Tubo VD-FLHØ32 fixo na parede, ou no tecto, por abraçadeiras.	m	22.00	2 anos
6.7.4	F2 = Ligação à armadura de ferro do betão	un	6.00	2 anos
6.7.5	F3 = Repartidor de terras com ligador amovível (em caixa)	un	1.00	2 anos
6.7.6	Ligação por soldadura	un	15.00	2 anos
6.7.7	Piquet de terra, tipo vareta de aço cobreado com 254 µm, de Ø16x2000mm, rosca 5/8'', enterrado no solo, na vertical	un	8.00	2 anos
6.7.8	Ligação equipotencial de todos os componentes metálicos da instalação.	cj	1.00	2 anos
6.8	**Diversos**			
6.8.1	Etiquetagem de cabos de entrada / saída dos quadros elétricos (junto ao QE e junto à instrumentação).	un	1.00	2 anos
6.8.2	Etiquetagem em trafolite da instrumentação, com as designações do diagrama lienar da ARM,SA	un	1.00	2 anos
6.8.3	Desmontagem e transporte a vazadouro de todos os materiais e equipamentos que sejam a desativar da estação elevatória existente que será demolida.	un	1.00	2 anos
6.8.4	Trabalhos de construção civil de apoio à empreitada de instalações elétricas	un	1.00	2 anos
6.9	**Comunicações EEAR/ETAR de Machcio**			
6.9.1	fornecimento e instalação de Fibra ótica monomodo (12 fibras) com armadura em aço, para instalação ao longo do traçado da conduta elevatória, incluindo suportes para a reserva de cabo e todos os trabalhos, materiais, ensaios e acessórios necessários.	ml	700.00	2 anos
6.9.2	Fornecimento e instalação de ODF de 12 posições a instalar dentro do QEPC	un	2.00	2 anos
6.9.3	Fornecimento e instalação de "pig-tails" FC/PC, incluindo fusões	un	24.00	2 anos
6.9.4	Fornecimento e montagem de conversor eletro-otico, monomodo, equipado com porta Ethernet 10/100 Mbps, para instalação em calha DIN e alimentação 24 VDC	un	2.00	2 anos

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

CÓD.	DESIGNAÇÃO	UN.	QUANT.	GARANTIA
6.9.5	Fornecimento e montagem de "patch-cord" fibra ótica, FC/PC - SC/PC, com 1 metro	un	4.00	2 anos
6.9.6	Fornecimento e montagem de chicotes de S-FTP, Cat. 6, para a interligação do autómato, consola e painéis de junção RJ45 ao Swtich Ethernet;	un	10.00	2 anos
6.9.7	Fornecimento e montagem de Switch Ethernet para o Quadro Elétrico para montagem em calha DIN com 5 portas UTP, 10/100 Mbps	un	2.00	2 anos
6.9.8	Ensaios com OTDR (nos dois sentidos)	un	24.00	2 anos
TOTAL	**TOTAL**			

Nota 1 - A libertação das garantias dos elementos indicados serão realizadas proporcionalmente ao valor dos trabalhos libertados em cada período de garantia, em conformidade com a fórmula indicada em sede de Caderno de Encargos.

Nota 2 - Nos casos em que se fixa o prazo de garantias de 2 anos, se o cocontratante beneficiar de prazo de garantia superior ao previsto, face aos terceiros aquem tenha adquirido os bens em causa, é esse o prazo de garantia a que fica vinculado, no termos do artigo 397º (Garantia de obra) do Código dos contratos Públicos.

Nota 3 - Qualquer referência a marcas ou modelos em qualquer das peças do procedimento deve ser lida como acrescida da seguinte expressão: "ou equivalente".

Nota 4 - Fornecimento e montagem de todos os materiais e equipamentos nas condições do projeto, Memória Descritiva, Especificações Técnicas, Normas e Regulamentos Aplicáveis, em condições de funcionamento, devidamente ensaiadas e ajustadas na obra.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • C.R.C. Funchal nº 509 574 513 • NIPC 509 574 513

ARM - Águas e Resíduos da Madeira, S.A.

A.R.M. – ÁGUA E RESÍDUOS DA MADEIRA S.A.

CONCURSO PÚBLICO NACIONAL PARA A EMPREITADA DE:

"REFORMULAÇÃO DO DESTINO FINAL DE ÁGUAS RESIDUAIS DA ARM - VOLUME 3D – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUAS RESIDUAIS DE MACHICO"

(06.0138)

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CONSTRUÇÃO CIVIL

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CONSTRUÇÃO CIVIL - Trabalhos

ÍNDICE

ESPECIFICAÇÃO CC.1 – NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS, ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO E ACESSÓRIOS DE MONTAGEM 1
ESPECIFICAÇÃO CC.2 – LEVANTAMENTOS COMPLEMENTARES 8
ESPECIFICAÇÃO CC.3 – TRABALHOS PREPARATÓRIOS 9
ESPECIFICAÇÃO CC.4 – ESTALEIRO 11
ESPECIFICAÇÃO CC.5 – IMPLANTAÇÃO E PIQUETAGEM 16
ESPECIFICAÇÃO CC.6 – DESMATAÇÃO E DECAPAGEM 20
ESPECIFICAÇÃO CC.7 – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS (Exceto Tubagens) 22
ESPECIFICAÇÃO CC.8 – ATERROS 28
ESPECIFICAÇÃO CC.9 – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS EM VALA PARA ASSENTAMENTO DE CONDUTAS 39
ESPECIFICAÇÃO CC.10 – COLOCAÇÃO E ASSENTAMENTO DE TUBAGEM 43
ESPECIFICAÇÃO CC.11 – COLOCAÇÃO DE BANDAS AVISADORAS DE TUBAGEM 45
ESPECIFICAÇÃO CC.12 – CONDUTAS PARA CABOS DE TELEGESTÃO 46
ESPECIFICAÇÃO CC.13 – CÂMARAS DE VISITA, CÂMARAS DE VÁLVULAS E CÂMARAS DE DESCARGA DE FUNDO, CÂMARAS DE TRANSIÇÃO 53
ESPECIFICAÇÃO CC.14 – REALIZAÇÃO DE ENSAIOS DE PRESSÃO EM OBRA 59
ESPECIFICAÇÃO CC.15 – ARRANQUE E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO EM VALA 63
ESPECIFICAÇÃO CC.16 – EXECUÇÃO DE BETÃO DE LIMPEZA 66
ESPECIFICAÇÃO CC.17 – TRABALHOS EM BETÃO SIMPLES E ARMADO 68
ESPECIFICAÇÃO CC.18 – FABRICO E COLOCAÇÃO DO BETÃO 80
ESPECIFICAÇÃO CC.19 – FUNDAÇÕES DE BETÃO ARMADO 100
ESPECIFICAÇÃO CC.20 – FABRICO E ASSENTAMENTO DE ARGAMASSAS 103
ESPECIFICAÇÃO CC.21 – ALVENARIAS DE TIJOLO 106
ESPECIFICAÇÃO CC.22 – MACIÇOS DE ANCORAGEM 110
ESPECIFICAÇÃO CC.23 – CONSTRUÇÃO METÁLICA EM AÇO 111
ESPECIFICAÇÃO CC.24 – PINTURAS E PROTEÇÃO DE SUPERFÍCIES 126
ESPECIFICAÇÃO CC.25 – REVESTIMENTOS E PINTURAS EM BETÃO ARMADO 129
ESPECIFICAÇÃO CC.26 – SALPICADOS E REBOCOS COM ARGAMASSAS DE CIMENTO 134
ESPECIFICAÇÃO CC.27 – ALVENARIA DE BLOCOS DE BETÃO 135
ESPECIFICAÇÃO CC.28 – CANTONEIRAS E BARRAS METÁLICAS 136

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.29 – REVESTIMENTOS DE PAREDES EXTERIORES 137
ESPECIFICAÇÃO CC.30 – REVESTIMENTO DE PAREDES INTERIORES 138
ESPECIFICAÇÃO CC.31 – TRABALHOS EM CAIXILHARIA DE ALUMÍNIO TERMOLACADO 139
ESPECIFICAÇÃO CC.32 – TRABALHOS EM ESTRUTURA METÁLICA 142
ESPECIFICAÇÃO CC.33 – EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS 146
ESPECIFICAÇÃO CC.34 – ACABAMENTO GRANULÍTICO DE PAVIMENTO 158
ESPECIFICAÇÃO CC.35 – APLICAÇÃO DE JUNTAS CONSTRUTIVAS 162
ESPECIFICAÇÃO CC.36 – SERRALHARIAS 164
ESPECIFICAÇÃO CC.37 – ESCADAS, GUARDAS, TAMPAS E GRADIS 167
ESPECIFICAÇÃO CC.38 – EXECUÇÃO DE ESTACAS 169
ESPECIFICAÇÃO CC.39 – EXECUÇÃO DE PREGAGENS 174
ESPECIFICAÇÃO CC.40 – LAVAGEM E DESINFEÇÃO DE CONDUTAS E RESERVATÓRIOS 180
ESPECIFICAÇÃO CC.41 – ENSAIOS DE ESTANQUEIDADE EM RESERVATÓRIOS 189
ESPECIFICAÇÃO CC.42 – SINALIZAÇÃO 191
ESPECIFICAÇÃO CC.43 – ARRANQUE E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS 205
ESPECIFICAÇÃO CC.44 – SINALIZAÇÃO DOS TRABALHO 208
ESPECIFICAÇÃO CC.45 – CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO EM ESTRUTURAS 210

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.1 – NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS, ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO E ACESSÓRIOS DE MONTAGEM

1. CONDIÇÕES GERAIS

Todos os materiais, quer especificados ou não, a empregar na Empreitada, devem:

- Ser da melhor qualidade;
- Ser acompanhados de certificados de origem;
- Satisfazer as condições técnicas de resistência, segurança e qualidade imposta por Regulamentos, Normas Portuguesas ou Estrangeiras (estas aplicáveis a produtos e materiais de origem não nacional, desde que em vigor no país de origem e apenas no caso de não existirem Normas Portuguesas aplicáveis) ou Especificações do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (L.N.E.C.) e Documentos de Homologação de Laboratórios Oficiais que lhe sejam aplicáveis ou digam respeito e/ou especificações deste caderno de encargos;
- Terem caraterísticas que satisfaçam as boas normas construtivas.

Os materiais, a empregar na obra, serão submetidos aos ensaios e análises que a Fiscalização julgar convenientes para o perfeito conhecimento das suas propriedades e que serão realizadas segundo os preceitos regulamentares em vigor, documentos normativos aplicáveis ou ainda segundo as normas e especificações adotadas pelo L.N.E.C.

As disposições do Projeto completam outras condições gerais que só serão alteradas quando tal for expressamente fixado, por escrito.

A Fiscalização, sempre que julgar conveniente, para garantia da boa execução dos trabalhos, indicará quais as provas a que deverão ser submetidos os materiais depois de aplicados ou mesmo a própria construção. Estas provas serão feitas de acordo com os preceitos regulamentares ou com aquelas prescrições que, fixadas ou não pelo caderno de encargos, permitam estabelecer valores comparativos da perfeita execução da obra adjudicada.

O Empreiteiro obriga-se a apresentar antes do seu emprego até 30 dias após a data da consignação, amostras de todos os materiais que se propuser aplicar na obra, os quais, quando aprovados, servirão de padrão.

O Empreiteiro, quando autorizado pela Fiscalização, poderá aplicar materiais diferentes dos previstos se a solidez, estabilidade, aspeto, duração e conservação da obra não forem prejudicados e se não houver alteração para mais no preço da Empreitada.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os materiais em que se verificar por simples exame, ou em face dos resultados dos ensaios ou análises, não satisfazerem às indicações exigidas, serão rejeitados.

Nenhum material pode ser aplicado em obra sem a prévia autorização da Fiscalização.

O fato de a Fiscalização permitir ou aceitar o emprego de qualquer material, não isenta o Empreiteiro da responsabilidade da maneira como ele se comportar na parte da construção onde ele for aplicado.

Os materiais pré-fabricados de betão, metálicos, PVC ou outros devem ser acompanhados, aquando da sua entrada em estaleiro, de certificados de origem e qualidade de fabrico, passados pelo fabricante, comprovativos das especificações constantes deste Caderno de Encargos. Estes materiais além das normas e regulamentos nacionais e estrangeiros já referidos, devem cumprir as especificações próprias do fabricante.

Os materiais rejeitados, por não satisfazerem as condições exigidas, deverão ser removidas pelo Empreiteiro e a suas expensas para fora do local da obra no prazo de 72 horas. Se o Empreiteiro não cumprir esta obrigação, a Fiscalização fará proceder aquela remoção, mas à custa do Empreiteiro.

2. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

As caraterísticas dos materiais não especificados neste caderno de encargos serão propostas pelo Empreiteiro à Fiscalização, que se reserva o direito de os não aprovar se entender que não possuem condições de resistência, durabilidade e adaptabilidade aos fins a que se destinam.

Em qualquer caso deve garantir-se que esses materiais sejam homologados pelo L.N.E.C. ou outro laboratório oficial qualificado, quando se trate de materiais não tradicionais ou, quando se trate de materiais tradicionais, o seu fornecimento à obra deve ser acompanhado do respetivo certificado de fabrico e garantia. Estes fatos não dispensam porém a execução e procedimento das necessárias tarefas de receção na obra, destinadas a aceitar ou rejeitar os correspondentes materiais.

3. AMOSTRAS PADRÃO

As amostras de materiais pedidas pela Fiscalização, além de apresentarem as suas caraterísticas de qualidade, deverão indicar igualmente as dimensões, tipo de corte e procedência.

As amostras deverão, se a sua natureza o justificar ou se for exigido pela Fiscalização, ser acompanhadas de certificados de origem e de análises ou ensaios feitos em Laboratório Oficial ou outro escolhido de acordo com a Fiscalização.

Sempre que a apresentação das amostras seja de iniciativa do Empreiteiro ela deverá ter lugar de modo a que as diligências e atos necessários à sua aprovação não prejudiquem o cumprimento do "Plano de Trabalhos" da obra.

A existência de amostras padrão não dispensa, todavia, a aprovação de cada um dos lotes de materiais, elementos de construção ou acessórios de montagem.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

As amostras padrão serão restituídas ao Empreiteiro, a seu pedido, a tempo de eventualmente serem aplicadas em obra.

4. LOTES, AMOSTRAS E ENSAIOS

Os materiais e elementos de construção serão divididos em lotes, de acordo com o disposto neste caderno de encargos ou, quando ele for omisso a tal respeito, segundo as suas origens, tipos e, eventualmente, datas de entrada na obra.

De cada um dos lotes serão escolhidas, sempre que necessário, três amostras, destinando-se uma delas ao Empreiteiro, outra à Fiscalização e a terceira ficando de reserva e à guarda da Fiscalização.

A colheita das amostras e a sua preparação e embalagem serão feitas na presença da Fiscalização e do Empreiteiro, competindo a este último fornecer todos os meios indispensáveis para o efeito. Estas operações obedecerão a regras estabelecidas neste caderno de encargos, nos Regulamentos e Documentos Normativos aplicáveis ou, sendo omissas, as que forem definidas por acordo prévio.

As amostras não ensaiadas serão restituídas ao Empreiteiro logo que se verifique não serem necessárias.

Nos casos em que o caderno de encargos ou a legislação aplicável não estabeleçam a obrigatoriedade da realização dos ensaios neles previstos, as amostras à guarda da Fiscalização e do Empreiteiro podem ser enviadas a laboratórios da escolha de cada um deles.

Nos casos em que o caderno de encargos ou a legislação aplicável não estabeleçam a obrigatoriedade da realização de ensaios a Fiscalização poderá, com baseou não em ensaios, rejeitar provisoriamente quaisquer lotes; esta rejeição só se considera porém definitiva se houver acordo entre as partes.

Nos casos em que o caderno de encargos ou a legislação aplicável estabeleçam a obrigatoriedade da realização de ensaios o Empreiteiro promoverá por sua conta a realização dos referidos ensaios em laboratório escolhido por acordo com a Fiscalização ou, se tal acordo não for possível, num laboratório oficial.

Nos casos a que se refere o número anterior a Fiscalização poderá rejeitar o lote ensaiado se os resultados dos ensaios não forem satisfatórios. Esta rejeição só se considerará definitiva se houver acordo entre as partes ou se os ensaios tiverem sido realizados em laboratório oficial ou ainda se a natureza dos mesmos não permitir a sua repetição em condições idênticas.

Nos casos previstos nos números anteriores em que a rejeição dos materiais, elementos de construção ou acessórios de montagem tenha carácter provisório e não seja possível estabelecer acordo entre a Fiscalização e o Empreiteiro, promover-se-á o ensaio da terceira amostra em laboratório oficial, e serão considerados definitivos, para todos os efeitos, os resultados destes últimos ensaios.

Nos casos em que a rejeição dos materiais, elementos de construção ou acessórios de montagem tenha carácter provisório e não seja possível estabelecer acordo entre a Fiscalização e o Empreiteiro, promover-se-á o ensaio da terceira amostra em laboratório oficial, e serão considerados definitivos, para todos os efeitos, os resultados destes últimos ensaios.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Nos casos de ensaios cuja obrigatoriedade de realização não esteja expressamente estabelecida no caderno de encargos ou na legislação aplicável, sempre que os materiais, elementos de construção ou acessórios de montagem forem rejeitados definitivamente, serão de conta do Empreiteiro as despesas feitas com todos os ensaios realizados; no caso de aprovação, o dono da obra suportará as despesas relativas aos ensaios que ele próprio tenha mandado proceder e aos que tenham incidido sobre a terceira amostra.

Na aceitação ou rejeição de materiais, elementos de construção, de acordo com o resultado dos ensaios efetuados, serão observadas, para cada material ou elemento de construção, as regras de decisão estabelecidas neste caderno de encargos, nos regulamentos e documentos normativos aplicáveis ou, na sua omissão, as que forem estabelecidas por acordo entre a Fiscalização e o Empreiteiro antes da realização dos ensaios.

5. APROVAÇÃO DOS MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem não poderão ser aplicados na empreitada senão depois de aprovados pela Fiscalização.

A aprovação dos materiais, elementos de construção e acessórios de montagem resulta da verificação de que as caraterísticas daqueles satisfazem as exigências contratuais.

A aprovação ou rejeição dos materiais, elementos de construção e acessórios de montagem deverá ter lugar, se outro prazo não for estabelecido, nos 10 (dez) dias subsequentes à data em que a Fiscalização tenha sido notificada, por escrito, da sua entrada no estaleiro, considerando-se aprovados se a Fiscalização não se pronunciar no prazo referido, a não ser que a eventual realização de ensaios exija um período mais longo, fato que naquele mesmo prazo será comunicado ao Empreiteiro.

No momento da aprovação de materiais, elementos de construção e acessórios de montagem proceder-se-á à sua perfeita identificação; mesmo que, nos termos do número anterior, aquela aprovação seja tácita o Empreiteiro poderá solicitar a presença da Fiscalização para aquela identificação.

6. CASOS ESPECIAIS

Os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem sujeitos a homologação ou classificação obrigatória só poderão ser aceites quando acompanhados do respetivo documento de homologação ou classificação, emitido por laboratório oficial, mas nem por isso ficarão isentos dos ensaios previstos neste caderno de encargos.

Para os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem sujeitos a controlo completo de laboratório oficial não serão exigidos ensaios de receção relativamente às caraterísticas controladas desde que o Empreiteiro forneça documento comprovativo emanado do mesmo laboratório; não se dispensará, contudo, a verificação de outras caraterísticas, em particular as geométricas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Sempre que as cláusulas deste caderno de encargos, respeitantes a cada material, elemento de construção ou acessório de montagem o referirem, a Fiscalização poderá verificar, em qualquer parte, o fabrico e montagem dos materiais, elementos ou acessórios de montagem em causa, devendo o Empreiteiro facultar-lhe para o efeito todas as informações e facilidades necessárias. Todavia a aprovação só será efetuada após a entrada em obra dos materiais, elementos de construção ou acessórios de montagem referidos.

7. TRANSPORTES E EMBALAGENS

O transporte dos equipamentos desde as instalações dos Fabricantes, nacionais ou estrangeiros, até aos armazéns da ARM no local da obra, deverão ser de total responsabilidade do Empreiteiro.

As despesas de transporte, que deverão estar incluídas no preço, deverão incluir não só o frete e o respetivo seguro, mas também, para os equipamentos de importação, todas as despesas alfandegárias e o respetivo desalfandegamento.

Deverão ser também de exclusiva responsabilidade do Empreiteiro não só o estudo dos meios e vias a utilizar para o transporte, como também providenciar o policiamento para os mesmos, se necessário.

Com exceção para as tubagens, reservatórios e ponte rolante, todo o restante equipamento deverá ser devidamente embalado, de forma a ser protegido contra choques devidos ao próprio transporte ou a manobras repetidas, e, também, contra condições climáticas adversas, principalmente se parte do transporte for marítimo.

As embalagens deverão ter a rigidez suficiente para os fins em vista, ter abertura apropriada para ventilação, quando necessária, e, em lugar de destaque, deverão indicar a sua posição normal de armazenamento ou manobra, a sua tara e seu destino.

Os espaços vazios no interior da embalagem deverão ser preenchidos nuns casos com lã de madeira, e, noutros, com esferovite, devendo o conjunto do conteúdo ser envolvido em papel à prova de água ou outros materiais equivalentes que desempenhem essa função.

As válvulas de seccionamento do tipo de borboleta e as válvulas de retenção deverão ter os seus obturadores imobilizados na posição de fecho.

As tubagens, reservatórios e ponte rolante deverão ser transportados em camião assentes em berços de madeira, e as escoras de imobilização aos camiões deverão assentar nas superfícies exteriores desses equipamentos por intermédio de tacos de madeira.

Todas as superfícies maquinadas de qualquer equipamento, assim como os chanfros para soldaduras de montagem, deverão ser protegidas com verniz amovível.

As flanges de pequenas dimensões deverão ser tamponadas com flanges cegas de madeira, apertadas pelos respetivos parafusos, e todos os furos roscados deverão ser cheios de massa.

Incluem-se no procedimento definido na alínea anterior todas as aberturas flangeadas que resultem da desmontagem de determinadas peças de alguns conjuntos para facilidade de transporte.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Quando julgado necessário as embalagens conterão materiais de caraterísticas higroscópicas.

8. DEPÓSITO E ARMAZENAGEM DE MATERIAIS, ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO E ACESSÓRIOS DE MONTAGEM

O Empreiteiro deverá possuírem depósito as quantidades de materiais, elementos de construção e acessórios de montagem suficientes para garantir o normal desenvolvimento dos trabalhos, de acordo com o respetivo plano, sem prejuízo da oportuna realização das diligências de aprovação necessárias.

Os materiais, elementos de construção ou acessórios de montagem deverão ser armazenados ou depositados por lotes separados e devidamente identificados, com arrumação que garanta condições adequadas de acesso e circulação.

Desde que a sua origem seja a mesma, a Fiscalização poderá autorizar que, depois da respetiva aprovação, os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem se separem por lotes, devendo no entanto fazer-se sempre a separação por tipos.

O Empreiteiro assegurará a conservação dos materiais, elementos de construção e acessórios de montagem durante o seu armazenamento ou depósito.

Os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem deterioráveis por ação dos agentes atmosféricos serão obrigatoriamente depositados em armazéns fechados que ofereçam segurança e proteção contra as intempéries e humidade do solo.

Os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem existentes em armazém ou depósito e que se encontrem deteriorados serão rejeitados e removidos para fora do local dos trabalhos, nos termos e condições expostos a seguir.

9. REMOÇÃO DE MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem rejeitados provisoriamente deverão ser perfeitamente identificados e separados dos restantes.

Os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem rejeitados definitivamente serão removidos para fora do local dos trabalhos no prazo previsto nesta especificação ou noutro que a Fiscalização estabelecer, de acordo com as circunstâncias.

Em caso de falta de cumprimento, por parte do Empreiteiro, das obrigações estabelecidas nos números anteriores, poderá a Fiscalização fazer transportar os materiais, elementos de construção ou acessórios de montagem em causa para onde mais convenha, pagando o que necessário for, tudo à custa do Empreiteiro mas dando-lhe conhecimento prévio dessa decisão.

O Empreiteiro, no final da obra, terá de remover do local dos trabalhosos os restos de materiais, elementos de construção e acessórios de montagem, entulhos, equipamento de estaleiro, andaimes e

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

tudo o mais que tenha servido para a execução da obra, dentro do prazo estabelecido nas condições da empreitadas ou, se nelas for omisso, no prazo de 90 (noventa) dias.

10. ENSAIOS

A receção de materiais e elementos de construção será feita com base na verificação de que satisfazem as caraterísticas especificadas no Projeto, no Caderno de Encargos ou no Contrato.

São de conta do Empreiteiro todos os encargos resultantes dos ensaios, análises e provas a realizar, não dando portanto lugar a qualquer remuneração suplementar, excetuando-se os casos previstos nesta especificação.

Quando a Fiscalização tiver dúvidas sobre a qualidade dos trabalhos, pode tornar obrigatória a realização de ensaios além dos previstos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.2 – LEVANTAMENTOS COMPLEMENTARES

1. OBJETIVO

Disposições e condicionamentos a observar na realização de levantamentos complementares aos apresentados no projeto.

2. TOPOGRAFIA

Antes de se dar início aos trabalhos, deverão ser confirmadas as cotas topográficas do terreno, bem como dos pontos de ligação de outras infraestruturas e as caraterísticas das áreas de implantação dos órgãos.

Nos pontos de interligação entre tubagens existentes e tubagens a construir o empreiteiro deverá, previamente à execução das novas tubagens, determinar a cota de soleira das tubagens existentes, para o que realizará todas as diligências necessárias, incluindo a abertura de sondagens no local.

De seguida deverá, a partir dos elementos de projeto, confirmar a exequibilidade, sob os pontos de vista estrutural, hidráulico e funcional, da respetiva ligação.

Deverão ser ainda aferidas as cotas de passagem das condutas sobre/sob as linhas de água e outras infraestruturas existentes.

Eventuais desfasamentos relativamente ao indicado no projeto, deverão ser comunicados, de imediato, à Fiscalização.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.3 – TRABALHOS PREPARATÓRIOS

1. OBJETIVO

Disposições e condicionamentos a observar na preparação dos trabalhos a realizar

2. CONDIÇÕES DE PREÇO

Sendo trabalhos preparatórios para a execução da empreitada em questão o seu custo estará diluído no item estaleiro

3. DISPOSIÇÕES GERAIS

Antes de dar início aos trabalhos, e mesmo antes da implantação das obras, o Empreiteiro terá de proceder ordenadamente, entre outras, às seguintes operações e trabalhos preparatórios:

- Reconhecer e assinalar no terreno os marcos topográficos e outros pontos fixos, devidamente cotados e coordenados, nos quais também se baseará para a implantação correta das obras;
- Delimitar, com suficiente aproximação, as faixas de terreno ao longo das quais se irão implantar as construções, as câmaras e as valas;
- Assegurar a manutenção de todas as serventias públicas e privadas, ainda que para isso tenha que realizar obras expeditas, de utilização provisória;
- Proceder às sondagens necessárias para localizar em planta e determinar o perfil de condutas e coletores existentes; estas sondagens deverão ser feitas com as devidas precauções para não danificar essas infraestruturas;
- Assinalar, na superfície do terreno, a presença de obstáculos subterrâneos conhecidos que venham a ser intersectados pelas valas, como cabos elétricos e telefónicos, condutas de água e gás, coletores de esgoto, drenos, aquedutos, oleodutos, gasoduto, galerias, muros, etc., cujas posições lhe serão indicadas por meio de plantas a fornecer pela Fiscalização, que as obterá junto das respetivas entidades competentes;
- Executar e conservar em boas condições os circuitos de desvio do trânsito automóvel destinados a substituir provisoriamente as vias de circulação interditas pelas escavações;
- Instalar e conservar nas melhores condições de visibilidade toda a sinalização, diurna e noturna, adequada à segurança do trânsito, quer de viaturas, quer de peões, na zona afetada pelos trabalhos, de acordo com as prescrições aplicáveis no Código da Estrada;
- Providenciar, com a antecedência bastante, junto da Fiscalização, para que esta promova, junto dos respetivos serviços, a remoção de obstáculos públicos superficiais, tais como postaletes de sinalização rodoviária, postes de iluminação, publicitários ou de sustentação de linhas elétricas

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

e de fios elétricos, cuja presença ou estabilidade venham a ser afetadas ou ameaçadas pelas escavações.

Além dos meios de ação correntes a empregar nos trabalhos preparatórios, o Empreiteiro deverá dispor previamente, nos locais da empreitada ou nas imediações, de pessoal, equipamento, máquinas, materiais e ferramentas em quantidades e em espécie, tais que as escavações e os aterros se processem com eficiência e em bom ritmo. Designadamente disporá de:

a) Aparelhos e acessórios de topografia para implantação de alinhamentos, levantamento de perfis e verificação de nivelamentos;

b) Equipamentos de bombagem e de rebaixamento de níveis freáticos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.4 – ESTALEIRO

1. OBJETIVO

Disposições e condicionamentos a observar na montagem, exploração e desmontagem do estaleiro.

2. CONDIÇÕES DE PREÇO

O Empreiteiro apresentará um preço para o Estaleiro compreendendo todos os encargos, fornecimentos e obrigações constantes nesta especificação, incluindo:

Montagem do Estaleiro;

Exploração e manutenção do Estaleiro;

Desmontagem do Estaleiro.

Quando ocorram prorrogações de prazo, o Empreiteiro não terá direito a qualquer remuneração suplementar pela extensão da exploração e manutenção do Estaleiro.

Na desmontagem do estaleiro incluir-se-á a retirada de todas as instalações e obras provisórias, bem como limpeza e regularização dos locais de implantação.

3. ENCARGOS COM O ESTALEIRO

Constituirão encargos de fornecimento e montagem a vedação, a placa identificadora, os equipamentos, as construções provisórias, os escritórios, instalações para o laboratório, instalações para a Fiscalização, os armazéns, e ainda as redes e instalações de águas, esgotos e energia elétrica e telefones, bem como outras que for necessário implementar. A manutenção e exploração associada serão incluídas nos custos de exploração e manutenção.

Constituirão encargos de exploração os respeitantes à sua utilização pelo Empreiteiro e ainda os custos mensais de telefones da Fiscalização (chamadas e aluguer) e do fornecimento de água e energia elétrica.

Serão também incluídos no capítulo de exploração e montagem os custos de limpeza da obra e das instalações, incluindo as da Fiscalização.

Na desmontagem do estaleiro incluir-se-á a retirada de todas as instalações e obras provisórias, bem como limpeza e regularização dos locais de implantação.

Consideram-se incluídas no capítulo de estaleiro todas as despesas de sondagens de aferição e reconhecimento e referidas na memória descritiva e caderno de encargos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

4. ORGANIZAÇÃO DO ESTALEIRO

4.1. - GENERALIDADES

O Empreiteiro deve organizar o seu estaleiro de modo a satisfazer a legislação aplicável em vigor e as cláusulas da presente especificação.

A organização do estaleiro e o projeto das instalações provisórias devem ser submetidos à apreciação da Fiscalização.

O estaleiro deverá ficar circunscrito à zona de implantação, não sendo permitidas ocupações em áreas que interfiram com outras construções.

4.2. PLACA IDENTIFICADORA DA OBRA

Não é permitido colocar quaisquer painéis de identificação, publicitários ou não, relativos a empresas ou materiais.

Inclui-se também no âmbito da empreitada o fornecimento e a colocação de painéis provisórios e definitivos com as dimensões, materiais e dizeres de acordo com os modelos a indicar pela Fiscalização, sendo que o seu custo estará diluído no artigo de estaleiro exceto se devidamente discriminado na lista de preços unitários.

A edição destes painéis, descrições, formas, materiais, etc., será submetida à aprovação do Dono da Obra e a sua colocação será feita de acordo com indicações da Fiscalização.

Os painéis provisórios serão mantidos pelo empreiteiro até à receção provisória dos trabalhos.

O Empreiteiro obriga-se a manter em perfeito estado de conservação a referida placa, fazendo a respetiva manutenção e limpeza, sempre que necessário.

4.3. VIGILÂNCIA

O Empreiteiro deverá garantir um serviço de vigilância que impeça a entrada de estranhos e danificação dos trabalhos, nomeadamente durante a noite, dias feriados e nos períodos de suspensão dos trabalhos.

4.4. VEDAÇÕES PROVISÓRIAS

O Empreiteiro deverá fornecer e posicionar, por sua conta, a vedação provisória do estaleiro e da obra, bem como proceder à respetiva conservação. A vedação deverá ser efetiva e terá por fim interditar o acesso de terceiros ao local dos trabalhos.

Este tapume terá de ser conservado ao longo do decorrer dos trabalhos, nomeadamente no que se refere a pintura. Deve ser garantido o seu aspeto "limpo", pelo que deverão ser prontamente removidos quaisquer cartazes ou inscrições feitas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O Empreiteiro deverá construir e manter em bom estado os acessos provisórios da obra e repor as condições iniciais após a conclusão dos trabalhos.

4.5. EQUIPAMENTOS

O Empreiteiro deverá fornecer e montar o equipamento necessário à conveniente execução dos trabalhos, como sejam andaimes, gruas, tapetes rolantes, plataformas suspensas, passadiços, pranchas, escadas, ou outros similares, bem como as máquinas, aparelhos, utensílios, ferramentas e todo o material indispensável à execução dos trabalhos.

Os equipamentos referidos devem satisfazer, quer quanto às suas caraterísticas, quer quanto ao seu funcionamento, ao estabelecido nas leis e regulamentos de segurança aplicáveis.

4.6. CONSTRUÇÕES PROVISÓRIAS

O Empreiteiro deverá construir e manter em funcionamento edifícios provisórios, mas suficientemente sólidos, destinados aos diferentes serviços e instalações exigidas pela obra.

Estas instalações só poderão ser utilizadas depois de aprovadas pela Fiscalização.

4.7. ESCRITÓRIOS

O Empreiteiro deverá assegurar no mínimo as seguintes instalações:

Gabinete do diretor técnico de obra.

Um gabinete independente para a Fiscalização com área mínima de 12 m2 equipado com secretária e cadeiras para 10 pessoas, estante de arquivo e "placas" para fixação de desenhos.

Sala de reuniões de trabalho para utilização pela Fiscalização e pelo diretor técnico da obra, com acomodação para 10 pessoas e equipada com uma mesa de reuniões, cadeiras, estante para arquivo e "placas" para fixação de desenhos.

Uma instalação sanitária com lavatório, sanita, incluindo autoclismo e toalheiros, para utilização exclusiva da Fiscalização e diretor técnico da obra.

4.8. ARMAZÉNS E PARQUES PARA OS MATERIAIS A EMPREGAR NA OBRA

O Empreiteiro deverá propor a organização e localização destas instalações, as quais têm de oferecer segurança e proteção contra as intempéries e a humidade do solo.

4.9. INSTALAÇÕES PARA O PESSOAL

O Empreiteiro tem de prever a existência de instalações para o pessoal e de instalações sanitárias, que obedeçam às prescrições sanitárias em vigor e ao Regulamento das Instalações Provisórias do Pessoal

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Empregado nas Obras (Decreto-Lei nº 46427 de 10 de Julho de 1965) e mantê-las em boas condições de serviço.

4.10. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUAS

O Empreiteiro deverá construir e manter em funcionamento uma rede provisória de abastecimento de água a todos os locais da obra, onde seja necessária e que satisfaça as exigências da obra.

As instalações deverão obedecer à regulamentação aplicável em vigor, competindo ao Empreiteiro o seu licenciamento, se for caso disso.

O Empreiteiro obriga-se a fornecer água, em qualquer ponto da rede por si instalada, quando lhe for solicitado pela Fiscalização.

4.11. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ESGOTOS

O Empreiteiro deverá construir e manter em funcionamento os esgotos provisórios que seja necessário instalar para a execução da obra e os trabalhos acessórios para o mesmo fim.

As instalações deverão obedecer à regulamentação aplicável em vigor, competindo ao Empreiteiro o seu licenciamento, se for caso disso.

4.12. REDE ELÉTRICA E ILUMINAÇÃO PROVISÓRIA

O Empreiteiro deverá instalar e manter uma rede elétrica, que assegure o fornecimento de energia e a iluminação a todos os locais da obra, onde seja necessária e que satisfaça as exigências da obra.

Deverão ser instalados dispositivos de iluminação nas construções provisórias e nos acessos.

As instalações deverão obedecer à regulamentação aplicável em vigor, competindo ao Empreiteiro e seu licenciamento, se for caso disso.

O Empreiteiro obriga-se a fornecer energia elétrica, em qualquer ponto da rede por si instalada, quando lhe for solicitado pela Fiscalização.

4.13. PLANO DE ESTALEIRO

O Empreiteiro deve apresentar o plano de estaleiro, com a sua constituição global e respetiva implantação, devendo descrever em pormenor as diferentes instalações, os equipamentos, a maquinaria e os meios humanos a utilizar em cada uma das fases da obra. Deverá haver bem definidas zonas de trabalho, de parqueamento de máquinas, de armazéns e depósitos de materiais, instalações sanitárias e outras instalações para o pessoal e Fiscalização.

Durante o período de preparação da obra, o Empreiteiro submeterá o plano definitivo de estaleiro à aprovação da Fiscalização, que deve incluir para além da implantação e definição das várias instalações, os projetos das redes de águas, esgotos e energia elétrica.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O Empreiteiro deve montar o estaleiro de acordo com a disposição apresentada, atendendo às alterações e sugestões da Fiscalização.

Os sinais e os avisos a colocar no estaleiro e na obra deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização. A aprovação da Fiscalização deverá incidir sobre o texto e a forma das letras.

4.14. PARQUES PARA VIATURAS E EQUIPAMENTOS PESADOS

Os locais destinados a parques de viaturas, máquinas e outros equipamentos que possam ficar ao ar livre deverão ter dimensões e acessos adequados ao tipo de material a parquear.

Estes locais deverão ser previamente aprovados pela fiscalização.

5. IMPLANTAÇÃO DO ESTALEIRO

A implantação do estaleiro será a proposta pelo Empreiteiro, tendo em conta as alterações e sugestões da Fiscalização.

Para os locais que houver necessidade de ocupar, exteriores à obra, o Empreiteiro terá de obter as necessárias autorizações, nomeadamente da Câmara Municipal, ficando a seu cargo as despesas referentes a licenças de ocupação ou taxas de aluguer.

6. LIMPEZA DA OBRA E INSTALAÇÕES

O Empreiteiro deve manter a obra limpa, devendo para esse efeito constituir uma brigada de limpeza e de conservação dos trabalhos já executados.

Esta brigada é também responsável pela limpeza e conservação da vedação e da placa identificadora da obra. Deverá ainda assegurar a limpeza de todas as instalações da Fiscalização e assegurará o fornecimento de toalhas e artigos de higiene, para as respetivas instalações sanitárias.

7. SEGURANÇA NO TRABALHO

Deverão ser estritamente cumpridas as regras de prevenção de riscos e de doenças profissionais, em conformidade com toda a legislação em vigor, com destaque para o Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de Outubro.

8. DESMONTAGEM DO ESTALEIRO

Após a conclusão da Empreitada, as instalações e obras provisórias serão retiradas, devendo ficar perfeitamente limpos e regularizados os locais de implantação.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.5 – IMPLANTAÇÃO E PIQUETAGEM

1. OBJETIVOS

Disposições a observar para a implantação e piquetagem da obra pelo Empreiteiro e tolerâncias a respeitar na sua execução.

2. CONDIÇÕES DE PREÇO

A implantação e piquetagem da obra são uma responsabilidade do Empreiteiro, não dando origem a remuneração específica, considerando-se os seus custos e os encargos de conservação, manutenção e reposição das marcas diluídos nos restantes preços da empreitada, salvo se previsto na lista de preços unitários.

3. CONDIÇÕES A OBSERVAR

A implantação e piquetagem da obra são da responsabilidade do Empreiteiro e será feita a partir dos desenhos de execução.

A Fiscalização fornecerá pelo menos um ponto de origem das coordenadas quer em planta, quer altimétricas. O Empreiteiro fornecerá, à sua custa, os instrumentos bem como o equipamento e pessoal necessário para que a Fiscalização possa proceder às verificações que considere necessárias.

Uma vez concluídos os trabalhos de implantação, o Empreiteiro informará desse fato, por escrito, a Fiscalização, que procederá à verificação das marcas e, se for necessário, à sua retificação, na presença da Fiscalização.

O Empreiteiro obriga-se a conservar as marcas ou referências e a recolocá-las, à sua custa, em condições idênticas, quer na localização definitiva, quer num outro ponto, se as necessidades do trabalho exigirem, depois de ter avisado a Fiscalização e de esta haver concordado com a modificação da piquetagem.

O Empreiteiro é ainda obrigado a conservar todas as marcas ou referências existentes que tenham sido implantadas no local da obra por outras entidades e só pode proceder à sua deslocação desde que autorizado e sob a orientação da Fiscalização.

4. IMPLANTAÇÃO

Estando o projeto referenciado ao Sistema de Projeção Cartográfica UTM (Fuso 28) Elipsóide Internacional, datum base SE Coordenadas UTM (unidades em metros), o empreiteiro deverá materializar, se necessário, a poligonal de apoio por meio de marcos de pedra ou de betão.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

5. PIQUETAGEM

Antes da limpeza do terreno, o empreiteiro deverá proceder a uma piquetagem provisória, para servir de guia aos trabalhos de desmatação, demolições, etc.

5.1. Piquetagem De Implantação

Após a limpeza, e antes dos trabalhos de terraplenagem, o empreiteiro deverá proceder à piquetagem de implantação, de acordo com o respetivo plano, de modo a definir sobre o terreno a diretriz e os limites da zona a implantar. A piquetagem será materializada por marcos, de pedra ou betão, nos pontos mais importantes, e por estacas de madeira, nos restantes pontos.

5.2. Piquetagem Complementar

O empreiteiro deverá complementar a piquetagem de implantação, de modo a que a distância entre estacas sobre o eixo de implantação não exceda 50 m, nos alinhamentos retos, e 25 m, nos alinhamentos curvos. A altura e os limites das escavações e dos aterros e a intersecção dos trabalhos com o terreno natural deverão, também, ficar bem definidas sobre o terreno.

5.3. Levantamento Planimétrico E Altimétrico Das Cabeças Dos Marcos E Das Estacas

Após a implantação dos marcos e das estacas atrás indicados, o empreiteiro deverá verificar a posição e nivelar os pontos de referência das cabeças dos marcos e estacas a partir da poligonal de apoio, calculando seguidamente as diferenças de cota em relação ao ponto correspondente do projeto.

5.4. Planta De Piquetagem

O empreiteiro deverá elaborar, em duplicado, uma planta de piquetagem às escalas 1/1000 ou 1/2000, onde constem as estacas e marcos correspondentes às piquetagens de implantação e complementar.

Os dois exemplares da planta de piquetagem deverão ser rubricados pelos representantes da fiscalização e do empreiteiro, ficando um na posse da fiscalização e outro na do empreiteiro.

6. TOLERÂNCIAS

6.1. Paredes De Contenção

Na execução de paredes de contenção da escavação – serão respeitadas as seguintes tolerâncias:

- Em implantação .....
  Desvio máximo de 1 (um) centímetro, medidos em relação à piquetagem geral;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Desvio de Verticalidade .....
  Desvio máximo de 3 (três) centímetros em relação ao plano vertical interior da parede (lado do intradorso).

6.2. FUNDAÇÃO

Implantação de elementos de fundação - serão respeitadas as seguintes tolerâncias:

- Em implantação .....
  Desvio máximo de 5 (cinco) centímetros, medidos em relação à piquetagem geral;
- Em altimetria .....
  Desvio máximo de 2 (dois) centímetros, medidos em relação à piquetagem geral;

6.3. IMPLANTAÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS

- Desvio máximo de 1 (um) centímetro em valor absoluto, medido em relação à piquetagem geral;
- Desvio máximo de 5 (cinco) milímetros em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens das diferentes partes de um mesmo módulo estrutural;
- Desvio máximo de 1 (um) centímetro em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens das diferentes partes de módulos estruturais diferentes;
- Os moldes deverão estar nivelados em todos os pontos com uma tolerância de mais ou menos 5 (cinco) milímetros, e as larguras ou espessuras entre paredes contíguas dos moldes não deverão apresentar insuficiências superiores a cinco milímetros.

6.4. DIMENSÕES DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS

As dimensões das secções de betão – altura total de vigas e lajes, largura (e espessura da alma) de vigas e paredes, dimensões de secções de pilares – devem satisfazer as tolerâncias (tol.) a seguir indicadas, em que a representa a secção em causa:

- $a \leq 15$ cm..... tol. = ± 5 mm;
- $a \leq 40$ cm..... tol. = ± 15 mm;
- $a \leq 250$ cm..... tol. = ± 30 mm,

com interpolação linear para outros valores de a.

6.5. AÇO PARA BETÃO ARMADO

Serão respeitadas as seguintes tolerâncias:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O posicionamento das armaduras deve ser tal que a altura útil dos elementos, d, satisfaça as tolerâncias, t, a seguir indicadas:

- para d < 20 cm ..... t = ± 0.075 d
- para 20 < d < 40 cm ..... t = ± (0.05d + 0.5 cm)
- para d > 40 cm . .....t = ± 2.5 cm

No que se refere ao intervalo entre varões na direção da largura do elemento a tolerância é de ± 6 mm.

A tolerância do recobrimento de armaduras é de -0.5 cm.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.6 – DESMATAÇÃO E DECAPAGEM

1. GENERALIDADES

Todas as áreas a serem ocupadas pelas obras definitivas ou provisórias e ainda pela abertura de valas serão sujeitas a desmatação e decapagem antes dos trabalhos de movimentação de terras.

Os limites da desmatação devem ultrapassarem cerca de 1 metro o perímetro da área ocupada pelas obras e pela abertura de valas.

Estas operações deverão eliminar a terra vegetal com elevado teor em matéria orgânica e raízes, arbustos e árvores e outros materiais indesejáveis.

Os solos provenientes da desmatação e decapagem serão rejeitados e colocados em depósito definitivo. Os solos ricos em matéria orgânica serão reutilizados no revestimento vegetal dos arranjos exteriores.

A desmatação compreende essencialmente o corte de matos e de vegetação ripícola, a rechega (concentração do material lenhoso) e o estilhaçamento (redução do volume do material desmatado) desse material lenhoso.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A quantificação dos destes trabalhos é efetuada da seguinte forma:

Desmatação: por metro quadrado (m²) e é realizada com base na sua projeção horizontal da superfície

Decapagem: por metro quadrado (m²) e é realizada com base na sua projeção horizontal da superfície

3. TRABALHOS PRELIMINARES

Antes de se iniciarem os trabalhos de desmatação, deverá proceder-se à marcação da zona a desmatar e à instalação de protecções eficazes de edifícios, postes e outras construções existentes e ainda de árvores ou plantas a manter, indicadas no projeto ou pela fiscalização.

4. DESMATAÇÃO

4.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Esta operação consiste em desobstruir o terreno, na faixa destinada à escavação, e que deverá ser executado de modo a que o mesmo fique isento de vegetação lenhosa (árvores e arbustos), conservando todavia a vegetação herbácea a remover com a decapagem, devendo os produtos provenientes desta operação ser conduzidos a local a indicar pela Fiscalização;

4.2. ARRANQUE DE ARBUSTOS

O arranque de arbustos será feito com bulldozer, trabalhando-se com a lâmina no chão. Nesta fase, serão apenas arrancados os arbustos, procedendo-se ao desenraizamento na operação seguinte.

4.3. DESENRAIZAMENTO

As operações de desenraizamento deverão efetuar-se com suficiente profundidade, de modo a garantirem a completa exterminação das plantas.

4.4. DERRUBE DE ÁRVORES

O modo de derrube das árvores e o respetivo equipamento ficará ao arbítrio do empreiteiro, devendo contudo respeitar sempre o bom andamento dos trabalhos e as condições de segurança dos operários. Caso seja necessário deverá o adjudicatário promover as diligências necessárias para solicitar a autorização às autoridades competentes

4.5. DESTINO DOS PRODUTOS DE DESMATAÇÃO

ÁRVORES

As árvores serão pertença do proprietário, não podendo ser danificadas, ou utilizadas, sem autorização expressa da fiscalização.

As árvores a serem transplantadas deverão ser retiradas com raízes, sendo o empreiteiro responsável pela sua substituição, em caso de inutilização.

ARBUSTOS

Salvo indicação em contrário, os arbustos serão queimados.

5. DECAPAGEM

5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Esta operação consiste em remover a terra vegetal ou com elevado teor em matéria orgânica, qualquer que seja a sua espessura, nas áreas do terreno a escavar e a aterrar. A decapagem abrangerá uma espessura mínima de 0,30 m; o produto da decapagem será aplicado no recobrimento de taludes ou ainda armazenado em montes com altura inferior a 1,5 m, em locais a indicar pela Fiscalização;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.7 – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS (EXCETO TUBAGENS)

1. ESCAVAÇÃO EM GERAL

1.1. OBJETIVO

Disposições a observar na execução das escavações, a fim de ser atingida a cota de trabalho definida nos desenhos do projeto.

1.2. CONDIÇÕES DE PREÇO

A quantificação deste trabalho é efetuada por metro cúbico (m³) e é realizada com base na sua projeção horizontal da estrutura em questão, considerando os taludes verticais. Os acréscimos de escavação, fruto das pendentes dos taludes ou de outra qualquer natureza não são contabilizadas para efeitos de medição, devendo portanto estar incluídas no preço a apresentar.

O preço por metro cúbico de produto escavado, nas condições da presente especificação, não depende da natureza dos terrenos atravessados e compreende as seguintes operações:

Escavação e demolição de elementos de alvenaria ou betão enterrados, baldeação e remoção de produtos escavados;

Drenagem e bombagem de águas pluviais, ou águas de infiltração (nível freático);

Entivações que eventualmente sejam de conveniência executar, as quais poderão ser realizadas mediante autorização escrita da fiscalização;

1.3. EXECUÇÃO

Antes de iniciar qualquer trabalho de escavação o Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização o correspondente plano de execução, em que define etapas de execução das escavações, eventualmente faseadas em altura.

As escavações só poderão ser iniciadas após aprovação por parte da Fiscalização de todos os elementos topográficos referentes à piquetagem.

Dentro das sujeições do Caderno de Encargos, os métodos de escavação, com vista à obtenção da máxima economia e ao bom andamento dos trabalhos, à satisfação das condições de segurança do pessoal e das construções envolventes, são de livre escolha do Empreiteiro, mas, em regra, serão feitas mecanicamente, recorrendo-se ao emprego de escavadoras ou valadeiras, equipadas com lanças e baldes dos tipos e dimensões mais adequadas às circunstâncias.

Não é todavia de excluir o recurso à escavação manual, quando o terreno for suficientemente brando e a vala tiver dimensões muito reduzidas e, sobretudo, quando a escavação se aproximar ou visar a

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

pesquisa de tubagens, cabos e outros obstáculos subterrâneos, já aparentes ou ainda ocultos, que corram o risco de ser atingidos e danificados pelo balde da escavadora.

A escavação não deve ser levada abaixo das cotas indicadas nos desenhos, salvo por indicação da fiscalização. As cotas definitivas serão fixadas em face das características de fundação observadas à medida da progressão das escavações. Os materiais que eventualmente sejam removidos abaixo das cotas do projeto deverão ser substituídos por material devidamente compactado a designar pela fiscalização.

A escavação deverá sempre desenvolver-se de forma a que seja assegurado um perfeito escoamento das águas pluviais ou de infiltrações de modo a evitar focos de erosão ou insalubridade. No caso particular de escavações em rocha, em zonas de possível empoçamento, serão executados roços para drenagem devidamente ligados ao restante dispositivo de drenagem.

As nascentes de água localizadas nas superfícies laterais ou no fundo das escavações devem ser captadas ou desviadas por processos que não provoquem erosão, ravinamento, nem enfraquecimento do terreno.

Para facilitar a recolha das águas, os fundos das escavações deverão, sempre que possível, ser dispostos com uma inclinação longitudinal de 2% a 5%.

Os dispositivos de proteção contra as águas de drenagem das escavações só devem ser removidos à medida que o estado dos trabalhos o permitir.

A execução das escavações deve obedecer à legislação em vigor, nomeadamente no que se refere à segurança do pessoal e ao uso de explosivos.

O Empreiteiro efetuará todos os trabalhos necessários, quaisquer que sejam a natureza dos terrenos e as condições que encontre no local, de forma a satisfazer o que se encontre estabelecido neste Caderno de Encargos, no Projeto e nos restantes documentos contratuais, ou que lhe seja ordenado pela Fiscalização. Para o efeito admite-se que o Empreiteiro, antes de apresentar a sua proposta, se inteirou plenamente das condições locais, pelo que não serão aceites quaisquer reclamações com base em eventuais dificuldades que decorram da falta de conhecimento daquelas condições.

Se a observação das caraterísticas geológicas reais do terreno levar a Fiscalização a concluir ser preferível alterar o tipo de fundação previsto no projeto, nenhum direito de reclamação ou indemnização assistirá ao Empreiteiro, além, evidentemente, do pagamento das unidades de trabalho eventualmente já realizadas conforme os preços do contrato, cabendo ao Empreiteiro executar integralmente todas as eventuais alterações de natureza ou quantidade de trabalho que a Fiscalização indicar, de modo a que, no final, se atinja condições de eficiência equivalentes às previstas.

De igual modo, os erros ou omissões do Projeto ou do Caderno de Encargos, relativas ao tipo de escavação, natureza do terreno e quantidades de trabalho, não poderão ser alegadas para a interrupção dos trabalhos, devendo o Empreiteiro dispor dos meios de ação adequados.

1.4. DESMONTE A FOGO

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Quando houver necessidade de se proceder a desmontes a fogo, deverá o Empreiteiro tomar as precauções necessárias para não colocar em risco pessoas e bens, assumindo inteira responsabilidade pelos prejuízos que, eventualmente, venham a ser causados a terceiros. Independentemente de tais precauções, deverá o plano de fogo ter em conta que a velocidade de propagação das ondas de vibração não poderá exceder os valores preconizados na NP-2074 junto às construções; o correspondente controlo deverá ser efetuado pelo Empreiteiro.

Sempre que haja recurso a explosivos para a execução dos trabalhos, deverá ser cumprido o que está legislado sobre o assunto no Regulamento sobre Substâncias Explosivas, Decretos-lei n.ºs 37 925, 42 095 e 43 127, respetivamente de 01.08.50, 14.01.59 e 23.08.60, de modo a obter-se a maior segurança de pessoas e bens, devendo o Empreiteiro fazer-se munir das necessárias autorizações e licenças, que serão da sua conta.

Não será permitida a realização de pegas de fogo após o pôr do sol.

Na escavação de maciços rochosos que envolvam garantia de um corte corrido em conformidade com a geometria final de projeto do talude, terá de ser utilizada a técnica de Pré-corte, que reduz, simultaneamente, a propagação de vibrações ao maciço, de modo a evitar os efeitos de descompressão e consequente instabilidade. Neste caso, deverá executar-se a furação segundo o plano teórico dos taludes, não ultrapassando o afastamento entre furos de 0,80 m.

A escolha do método e do plano de fogo deve ser feita em função das características mecânicas da rocha e da fracturação do maciço.

2. ESCAVAÇÃO PARA FUNDAÇÕES E OBRAS ENTERRADAS

2.1. OBJETIVO

Disposições a observar na execução da escavação de valas para fundações, maciços, vigas de fundação e outras obras enterradas.

2.2. CONDIÇÕES DE PREÇO

A quantificação deste trabalho é efetuada por metro cúbico (m^3) e é realizada com base na sua projeção horizontal da estrutura em questão, considerando os taludes verticais. Os acréscimos de escavação, fruto das pendentes dos taludes ou de outra qualquer natureza não são contabilizadas para efeitos de medição, devendo portanto estar incluídas no preço a apresentar.

O preço por metro cúbico de produto escavado, nas condições da presente especificação, não depende da natureza dos terrenos atravessados e compreende as seguintes operações:

Escavação e demolição de elementos de alvenaria ou betão enterrados, baldeação e remoção de produtos escavados;

Drenagem e bombagem de águas pluviais, ou águas de infiltração (nível freático);

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Entivações que eventualmente sejam de conveniência executar, as quais poderão ser realizadas mediante autorização escrita da fiscalização;

2.3. EXECUÇÃO

As escavações só poderão ser iniciadas após aprovação por parte da Fiscalização de todos os elementos topográficos referentes à piquetagem.

Dentro das sujeições do caderno de encargos, os métodos de escavação, com vista à obtenção da máxima economia e ao bom andamento dos trabalhos, à satisfação das condições de segurança do pessoal e das construções envolventes, são da livre escolha do empreiteiro.

Os fundos das escavações deverão ser regularizados e nivelados. Em regra os materiais escavados deverão ser imediatamente transportados para vazadouros ou aterros em execução.

Poder-se-ão todavia, segundo proposta do Empreiteiro, ser considerados, caso a caso, pequenos depósitos destinados à regularização diária do serviço de transportes.

A implantação das áreas de escavação, especialmente das superfícies contra as quais venham a ser moldadas peças de betão, deverá ser feita com todo o cuidado, de modo a facilitar a localização correta das diversas peças.

Aquelas superfícies serão convenientemente regularizadas eliminando-se as massas de terra ou rocha que apresentem tendência a destacar-se.

3. ESCAVAÇÃO PARA IMPLANTAÇÃO DE OBRAS LOCALIZADAS

A maneira de fazer as escavações e o transporte dos respetivos produtos fica ao critério do Adjudicatário, devendo este observar as prescrições técnicas necessárias à boa execução dos trabalhos e à segurança do pessoal, em conformidade com o presente Caderno de Encargos.

O terreno natural adjacente à obra só poderá ser modificado mediante autorização da Fiscalização dada por escrito.

A escavação necessária para a implantação da obra deve ser levada às cotas definidas pelo projeto.

Os caboucos para fundações da estrutura deverão ser escavados à mão ou com máquinas apropriadas, por forma a conseguirem-se os perfis fixados no projeto sem irregularidades, considerando-os embora como aproximados e sujeitos a correções ou alterações por parte da Fiscalização.

Quando o solo em escavação for argiloso, só se completará a escavação dos últimos 0,15 m respetivos no próprio dia em que se executar a betonagem, para evitar que a superfície que recebe a sapata sofra os efeitos dos agentes atmosféricos.

Remover-se-ão todos os materiais instáveis ou soltos ou quaisquer elementos prejudiciais à boa execução das obras.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os materiais que venham a utilizar-se posteriormente no enchimento das escavações executadas serão colocados nos bordos das mesmas e a distância conveniente a fim de não originarem pressões prejudiciais sobre as paredes do cabouco.

Os materiais não utilizáveis serão transportados para os locais previstos ou na sua falta os que a Fiscalização indicar, de entre os propostos pelo Adjudicatário.

Não será atendida qualquer reclamação ou pedido de indemnização baseado no fato da natureza do terreno ser diferente da suposta pelo Adjudicatário ao elaborar a sua proposta ou na necessidade de esgotamento de água, seja qual for a proveniência desta. Se forem necessários quaisquer escoramentos ou outros trabalhos acessórios para evitar desmoronamentos de terras, serão todos de conta do Adjudicatário.

Se houver necessidade de empregar explosivos, o Adjudicatário deverá providenciar para se obter a tempo as necessárias autorizações legais, de sua conta. No emprego de explosivos deverão ser tomadas todas as precauções que o seu armazenamento e manuseamento impõem, de acordo com o Decreto-Lei n.º 37925 de Agosto de 1950. O uso de explosivos e eventuais consequências em acidentes pessoais, nas obras ou ainda em propriedade alheia são da exclusiva responsabilidade do Adjudicatário.

Se durante a escavação se verificar a entrada generalizada de água através das superfícies laterais e do fundo da escavação, o Adjudicatário adotará os processos de construção e de proteção apropriados e aprovados pela Fiscalização, procedendo, se necessário, ao rebaixamento do nível freático.

O Adjudicatário efetuará todos os trabalhos necessários, quaisquer que sejam a natureza dos terrenos e as condições que encontre no local, de forma a satisfazer o que se encontre estabelecido no presente Caderno de Encargos, no projeto e nos restantes documentos contratuais, ou que lhe seja ordenado pela Fiscalização. Para o efeito admite-se que o Adjudicatário, antes de apresentar a sua proposta, se inteirou plenamente das condições locais, pelo que não serão aceites quaisquer reclamações com base em eventuais dificuldades que decorram da falta de conhecimento daquelas condições.

Se durante a execução das escavações for necessário interceptar sistemas de drenagem superficiais ou subterrâneos, sistemas de esgotos ou canalizações enterradas (água, gás, eletricidade, etc.), maciços de fundação ou obras de qualquer natureza, competirá ao Adjudicatário a adopção de todas as disposições necessárias para manter em funcionamento e proteger os referidos sistemas ou obras, ou ainda removê-los, restabelecendo o seu traçado, conforme o indicado pela Fiscalização.

As entivações que eventualmente sejam necessárias para a execução dos trabalhos da Empreitada, deverão ser efetuadas com solidez e de forma a garantir a perfeita segurança do pessoal.

Para efeitos de medição e consequente pagamento não serão tidas em consideração as sobre escavações resultantes de eventual dificuldade em obter as formas previstas nas peças desenhadas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

4. ENTIVAÇÕES E ESCORAMENTOS

As valas serão entivadas e os taludes escorados nos troços em que a Fiscalização o impuser e também naqueles em que, no critério do Adjudicatário, isso for recomendável. De um modo geral entivar-se-ão as valas cujos taludes sejam desmoronáveis quer por deslizamento quer por desagregação, pondo em risco de aluimento as construções vizinhas, os pavimentos ou as instalações do subsolo que, pela abertura das valas, fiquem ameaçadas na sua estabilidade.

As peças de entivação e escoramento das escavações e construções existentes não serão desmontadas até que a sua remoção não apresente qualquer perigo.

No caso de ter de abandonar peças de entivação nas escavações, o Adjudicatário deverá submeter à aprovação das Fiscalização uma relação da situação, dimensões e quantidades de peças abandonadas.

5. EXTRAÇÃO DE ÁGUA

Quando, no decurso das escavações, ocorrer a presença de água nas valas, haverá que eliminá-la ou rebaixar o seu nível para cotas inferiores às de trabalho, até se concluírem ou interromperem as operações de assentamento e montagem das respetivas tubagens.

Consoante a quantidade e o regime de água existente no subsolo, assim se escolherão os meios para a extrair, os quais vão desde o simples balde manual, a usar somente nos casos de pequenas infiltrações, até às bombas estanca-rios, acionadas por motores elétricos ou de combustão.

Quando não for suficiente a baldeação manual da água nem a sua drenagem gravítica na zona superficial circundante, instalar-se-á uma ou mais unidades de bombagem, cujos chupadores deverão mergulhar em pequenos poços de aspiração cavados no fundo da vala. Para rebaixamento local do nível freático no interior de valas abertas em solos porosos, em vez dos chupadores correntes, poderão empregar-se agulhas aspiradoras, do tipo “Well-Point” ou outras, acopladas a sistemas motrizes adequados.

A extração da água deverá fazer-se com o mínimo arrastamento de solos do fundo para o exterior da vala, a fim de não desfalcar a base dos taludes da vala, a qual, nestas circunstâncias, deverá ser sempre entivada. A condução da água do terreno aos chupadores deverá fazer-se ao longo da vala, por meio de um estreito canal cavado junto ao pé do talude, colocando-se na entrada do poço de aspiração uma malha que retenha os elementos com granulometria de maior dimensão, sem dificultar a passagem da água para o chupador. A água retirada das valas deverá ser afastada definitivamente do local de trabalho, lançando-a em reservatórios naturais ou linhas de água, donde não venha a recircular, isto é, não torne a introduzir-se na vala por escorrência ou por infiltração, nem vá estagnar-se ou, por qualquer forma, causar prejuízos a terceiros.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.8 – ATERROS

1. OBJETIVO

Disposições gerais a observar em aterros para o preenchimento de escavação para fundações e obras enterradas e junto a elementos estruturais.

2. CONDIÇÕES DE PREÇO

A quantificação deste trabalho é efetuada por metro cúbico (m^3) de aterro realizado de acordo com as formas finais considerando as alturas das camadas já devidamente compactadas, incluindo todos os trabalhos e meios necessários à sua concretização.

O preço por metro cúbico de produto aterrado, nas condições da presente especificação, não depende da natureza dos solos utilizados e compreende as seguintes operações:

Aterros;

Controlos e Ensaios

3. DISPOSIÇÕES GERAIS

3.1. PROGRAMA

Antes de iniciar a execução dos aterros, o Empreiteiro apresentará o respetivo plano de execução complementado pelo programa de trabalhos que deverá especificar os meios necessários para a execução dos aterros.

3.2. CONTROLOS E ENSAIOS

A Fiscalização reserva-se o direito de efetuar todos os controlos, amostragens e ensaios que achar necessários, sobre os materiais da fundação e dos aterros. O Empreiteiro deverá fornecer para esses controlos, amostragens e ensaios, todas as facilidades e a mão-de-obra não especializada solicitadas pela Fiscalização.

3.3. CONTROLO DA COMPACTAÇÃO

Efetuar-se-ão duas séries de ensaios de controlo por cada camada de aterro do mesmo material.

Independentemente destas condições efetuar-se-ão ensaios nas áreas onde o grau de compactação for duvidoso.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Por áreas de grau de compactação duvidoso entendem-se as seguintes:

áreas onde as máquinas fazem manobras durante as operações de compactação;

áreas em que possa ocorrer um teor em água impróprio;

áreas que contenham materiais que difiram substancialmente do tipo médio;

áreas em que se suspeite que o número de passagens de cilindro tenha sido menor que o especificado ou que aquele tenha perdido lastro;

zonas de ligação do aterro a obras de betão e todas as zonas compactadas a maço pneumático ou por processo equivalente;

áreas em que uma camada muito espessa tenha sido compactada.

O controlo dos aterros será efetuado pelo método usual da determinação da baridade seca e do teor em água das terras colocadas em obra e sua comparação com os valores correspondentes ao ótimo do ensaio de compactação com "energia eficaz" equivalente ao do equipamento utilizado, efetuado sobre a mesma amostra.

A determinação da baridade pode ser feita, quer pelo método da garrafa de areia (Especificação do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) E204-1967), quer usando o método do volume de água deslocado (Especificação LNEC E205-1967).

A determinação do teor em água de colocação poderá ser feita por métodos expeditos devidamente aferidos por determinações laboratoriais por secagem em estufa, segundo o processo normalizado (Norma Portuguesa NP-B4-1965).

3.4. ENSAIOS DE CAMPO E LABORATORIAIS

O Empreiteiro disporá do material necessário para executar, de forma permanente, os seguintes ensaios, durante a execução dos aterros:

1º - Ensaio de compactação (LNEC E197-1966).

2º - Determinação expedita do teor em água (a definir).

3º - Determinação laboratorial do teor em água (NP-84-1965).

4º - Determinação dos limites de consistência (NP-143-1969).

5º - Determinação da densidade das partículas (NP-83-1965).

6º - Preparação por via seca de amostras para ensaios de identificação (LNEC E195-1966).

7º - Determinação da baridade seca "in situ" (LNEC E 204-1967), (LNEC E 205-1967) ou equivalente.

8º - Análise granulométrica da fração do solo retida no peneiro de malha quadrada de 0,074 mm de abertura (nº 200 ASTM) (LNEC E196-1966).

O Empreiteiro disporá também de operador especializado para execução destes ensaios, a efetuar segundo as Normas Portuguesas (NP) e especificações do Laboratório Nacional de Engenharia Civil

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

(LNEC) em vigor e sempre sob o controlo e orientação da Fiscalização. É de conta do Empreiteiro o encargo com os ensaios de campo e laboratoriais.

3.5. PRESCRIÇÕES GERAIS APLICÁVEIS AO CONJUNTO DOS ATERROS

a) O Empreiteiro submeterá à apreciação da Fiscalização os processos e meios que colocará em obra para a execução dos aterros. Duma maneira geral, estes processos e meios deverão obedecer às regras da arte e às práticas mais evoluídas habitualmente em uso.

b) Os aterros serão colocados de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos do projeto ou com as indicações da Fiscalização. A Fiscalização reserva-se o direito de modificar, a qualquer momento, a forma dos aterros se o considerar necessário à estabilidade ou à economia da obra. Todas as operações serão conduzidas de forma a evitar a segregação e a obter, em todas as zonas dos aterros, materiais tão homogéneos quanto possível. Evitar-se-á, igualmente, a contaminação dum tipo de material por outro. A Fiscalização reserva-se o direito de rejeitar todos os materiais indesejáveis, quer durante a extração e transporte, quer nos aterros antes ou depois da compactação. Estas operações constituirão encargo do Empreiteiro.

c) As fases de execução deverão assegurar, em qualquer momento, a estabilidade dos aterros, tendo em conta um coeficiente de segurança adequado. Nenhum aterro poderá ser executado sem a receção pela Fiscalização das escavações ou dos aterros subjacentes. A circulação de equipamentos sobre os aterros será regulada de forma que a compactação resultante da sua passagem seja tão uniforme quanto possível.

4. ATERROS DO ACESSO

4.1. ASPETOS GERAIS

Não é permitido o início da construção dos aterros sem que, previamente, a Fiscalização tenha inspeccionado e aprovado a área respetiva.

Se houver que construir aterros com menos de 0,30 m de espessura sobre terreno natural ou terraplenagem já existentes, a respetiva plataforma deve ser escarificada, regularizada e recompactada até à baridade relativa especificada.

Na construção de aterros sobre terrenos que não suportem o peso do equipamento, a camada inferior deve ser construída com materiais granulares, com uma espessura apenas suficiente para suportar o equipamento. A construção do aterro, a partir desta cota, far-se-á por camadas devidamente compactadas, conforme o especificado.

Na preparação da base em que assentam os aterros, deverá ter-se em atenção que, sempre que existam declives superiores a 1:5, deverá escarificar-se a superfície ou dispô-la em degraus, de forma a assegurar uma boa ligação ao material de aterro. A compactação relativa de solos nos aterros, referida

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ao ensaio de compactação pesada, deve ser, pelo menos, de 90% nas camadas inferiores e de 95% nas camadas superiores numa espessura de 60 cm. No caso de terrenos não coerentes, os valores anteriores devem ser 95% e l00%, respetivamente.

O teor de água dos solos deve ser tão próximo quanto possível do teor ótimo do ensaio de compactação pesada, não podendo diferir dele mais de 10% do seu valor.

Na colocação dos solos de aterro, deve ter-se em atenção que na parte inferior devem ficar os de pior qualidade, melhorando sucessivamente até que na parte superior se empreguem aqueles que tenham melhores características. Os 20 cm finais, camada de coroamento, serão constituídos pelos melhores solos ou materiais das escavações limítrofes ou vizinhas, de acordo com o previsto no estudo geológico-geotécnico. Deverão ser ainda feitos todos os trabalhos de terraplenagem nas zonas de transição de escavação para aterro de forma a ser garantida uniformidade na capacidade de suporte.

Se se empregar pedra na execução de aterros, os vazios devem ser preenchidos com material mais fino, compactando-se de forma a obter uma camada densa. Assim, as camadas não poderão ter espessura superior a 40 cm, sendo obrigatório o espalhamento mecânico do material em camada, por meio de bulldozer que, em sucessivas passagens com a lâmina cada vez mais baixa, depositará primeiro os blocos de maiores dimensões preenchendo os seus intervalos ou vazios com blocos de menores dimensões a cada passagem, efetuando na última a regularização com os elementos mais pequenos, detritos e terras. Os 60 cm do topo deverão sempre ser formados por solos compactados por camadas, não se permitindo pedras com mais de 10 cm de dimensão máxima a menos de 20 cm da parte superior do aterro.

No caso de alguns blocos de rocha possuírem dimensões superiores a 0,25 m, serão convenientemente distribuídos nos aterros de forma a permitirem a fácil e eficiente aplicação das máquinas compatadoras nos seus intervalos e de tal modo que os seus pontos mais altos fiquem a uma profundidade do leito do pavimento de, pelo menos, 1 metro.

Em todos os casos de aterros rochosos ou com material incoerente é obrigatória a aplicação de cilindros vibradores com carga estática por unidade de geratriz vibrante de, pelo menos, de 25 kg/cm.

A espessura máxima das camadas e o número de passagens terão de ser homologadas pela Fiscalização, de preferência após a execução de um aterro experimental.

Os aterros têm de ser construídos por forma a darem sempre perfeito escoamento às águas, não devendo, no entanto, o declive transversal ser superior a 6%.

No fim de cada dia de trabalho, não devem ficar solos sem serem compactados.

As camadas de terraplenagem devem desenvolver-se de forma regular.

A superfície da camada superior das terraplenagens deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto. No caso de pavimentos flexíveis, não poderá, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 3 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos. No caso de bases rígidas, não serão aceites irregularidades acima dos perfis teóricos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

4.2. PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS

Os aterros junto dos aquedutos e outras estruturas devem ser cuidadosamente executados, por camadas de 15 a 20 cm de espessura, simetricamente dispostos em relação a estrutura, e compactados a baridade especificada para o conjunto do aterro.

4.3. ENCHIMENTOS JUNTO ÀS ESTRUTURAS

Os trabalhos só serão iniciados depois da aprovação prévia da Fiscalização. Serão estudados, em especial, os problemas de drenagem que possam surgir e só depois destes estarem convenientemente resolvidos se executará o enchimento.

Quando não se trate de fragmentos de rochas, nem se façam ensaios de campo descritos no respetivo artigo, a espessura da camada de aterro não deverá exceder 20 cm, medidos antes do início da compactação. Até 90 cm, atrás dos encontros, o enchimento será sempre feito com material granular sem pedras.

Cada camada deve ser compactada de tal forma que a compactação relativa referida ao ensaio de compactação pesada, seja, nos últimos 60 cm de terraplenagem, de pelo menos 95%. As camadas inferiores terão uma compactação mínima de 90%. No caso de solos não coerentes, os valores referidos serão l00% e 95%, respetivamente.

No caso dos pórticos, os enchimentos serão feitos simultaneamente em ambos os montantes de maneira a não criar momentos e esforços adicionais.

Em volta das colunas, muros isolados, etc., o enchimento far-se-á, tanto quanto possível, para os dois lados opostos, de modo a não dar origem a impulsos unilaterais perigosos. Junto das tubagens, tomar-se-ão precauções especiais para evitar a sua danificação.

4.4. ESTABELECIMENTO DO LEITO DO PAVIMENTO

Quando o projeto não especifique a execução de um leito estrutural, considera-se aquele estabelecido com a conclusão da camada de coroamento dos aterros e/ou mediante a regularização e compactação das zonas escavadas da plataforma a pavimentar.

Sempre que, depois de estabelecido o leito do pavimento se observe que o mesmo não se apresenta convenientemente estabilizado devido à existência de manchas de maus solos, susceptíveis de comprometer a prestação do pavimento, deverão os mesmos ser removidos na extensão e profundidade necessárias, e substituídos pelos materiais especificados neste Caderno de Encargos.

Os materiais de enchimento deverão ser compactados por camadas de espessura não superior a 0,20 m, com recurso a meios adequados às dimensões da zona saneada e por forma a obter-se uma compactação relativa superior a 95%, quando referida ao ensaio AASHTO modificado.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

4.5. CAMADAS DE BASE EM MATERIAL DE GRANULOMETRIA EXTENSA

Compacidade e regularidade

A execução da base deve ser tal que sejam satisfeitas as seguintes características: índice de vazios, cujo valor terá de ser, pelo menos, equivalente a uma baridade seca igual a 95% AASHTO Modificado e com correcção devida à granulometria, não inferior a 15%, a não ser que devidamente justificado; a camada deve apresentar-se perfeitamente estável e bem compactada; a superfície da camada deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 1,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos.

No processo construtivo deve ser observado o seguinte:

deve utilizar-se, no espalhamento do agregado, motoniveladoras ou outro equipamento similar, de forma a que a superfície de cada camada se mantenha com a forma definitiva; o espalhamento deve ser feito regularmente e de forma a evitar-se a segregação dos materiais, não sendo de forma alguma permitidas bolsadas de material fino ou grosso. Será feita, em princípio, a prévia humidificação dos agregados na central de produção, justamente para que a segregação no transporte e espalhamento seja reduzida; se na operação de compactação o agregado não tiver a humidade necessária (cerca de 4,5%) terá de proceder-se a uma distribuição uniforme de água; se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa facilmente ser eliminada por cilindramento, deve proceder-se à escarificação e homogeneização da mistura e subsequente regularização da superfície.

Espessura da base

A espessura de cada camada será a indicada nos respetivos desenhos-tipo. No caso de se obterem espessuras inferiores às fixadas no projeto, não será permitida a construção de camadas delgadas, a fim de se obter a espessura projetada. Em princípio, proceder-se-á à escarificação e reconstrução da camada.

No entanto, se a Fiscalização julgar conveniente, poderá aceitar-se que a compensação de espessura seja realizada por aumento de espessura da camada seguinte.

5. MATERIAIS

Os materiais a empregar nos aterros não devem conter detritos orgânicos, lixos, terras vegetais, entulhos heterogéneos, lodos, turfas ou terras de elevada compressibilidade.

Quando forem utilizados produtos de escavação de rocha ou detritos de pedreiras, estes materiais serão arrumados na base do aterro ficando os seus vazios preenchidos por elementos mais finos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A dimensão máxima dos materiais utilizados nos aterros não deverá exceder metade da espessura da respetiva camada. Quando forem provenientes de empréstimo devem apresentar uma percentagem passando no peneiro nº40 ASTM inferior a 60%.

Os solos a colocar no metro inferior do corpo do aterro, não deverão ser muito sensíveis à água, o que determina que a percentagem de material passada no peneiro # nº 200 ASTM não deva, em regra, exceder os 30%.

Não devem ser aplicados em aterros materiais com caraterísticas intrínsecas (nomeadamente o ângulo de atrito interno e a coesão) suscetíveis de originar instabilidade quando se respeite a geometria transversal projetada para os aterros; em particular, os solos arenosos incoerentes e materiais rolados provenientes de terraços fluviais ou marinhos fósseis ou atuais, deverão respeitar uma inclinação máxima h/b= ½ ao nível dos taludes de aterro, ou limite mais restrito se as suas caraterísticas o determinarem.

Quanto a materiais evolutivos, tal como xistos e margas, a sua aplicação no corpo de aterros estará dependente de estudo específico, a realizar pelo Empreiteiro, dele constando, nomeadamente, propriedades intrínsecas, modo de execução da terraplenagem, controlo e caraterísticas finais esperadas.

O Empreiteiro deverá garantir a homogeneidade dos solos, de modo a evitar manchas de solos com caraterísticas diferentes.

Não será permitida em obra a execução de aterros por mistura de solos com diferentes proveniências ou de natureza diferenciada ou ainda de solos com materiais diversos, tendo em vista garantir resultados fiáveis do processo de controlo de qualidade. Nestes termos, diferentes materiais, deverão ser aplicados em zonas bem diferenciadas dos aterros. A não observância deste princípio pelo Empreiteiro, poderá determinar uma ordem de desmonte do(s) aterro(s) em causa, por parte da Fiscalização.

Os ensaios comprovativos das caraterísticas geotécnicas dos solos serão efetuados de acordo com as especificações do LNEC, da ASTM, da AASHTO ou do LCPC.

6. TRANSPORTE

Incluem-se nos trabalhos apresentados as operações de condução de produtos escavados e removidos, desde os locais de extração aos vazadouros, e das terras de empréstimo, desde os locais de origem aos de aplicação.

Também são incluídas as operações de condução de produtos escavados a depósitos provisórios e, posteriormente, aos locais de aplicação.

Constitui encargo do Empreiteiro a execução das operações de transporte de produtos escavados decorrentes da localização das zonas de trabalho e de depósito, indicados no contrato e no projeto.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os danos causados nas vias públicas, os embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultantes do tipo de equipamento e das operações de transporte de terras, serão encargo do Empreiteiro.

7. EMPRÉSTIMOS E DEPÓSITOS

Os locais destinados à extração para fornecimento à de terras de empréstimo ou à deposição de terras sobrantes terão de ser aprovados pela Fiscalização.

As indemnizações por empréstimo ou depósito são da conta do Empreiteiro.

8. EXECUÇÃO

8.1. TRABALHOS PRELIMINARES

Não é permitido o início da construção de aterros sem que, previamente, a Fiscalização tenha inspecionado o terreno de fundação, e dado a sua concordância para o efeito. A inspeção será feita visualmente e com recurso a passagem de equipamento pesado para detecção de possíveis zonas fracas e/ou instáveis. Serão estudados em especial os problemas de drenagem que possam surgir e só depois destes estarem convenientemente resolvidos e aprovados os solos a utilizar se executará o aterro.

A Fiscalização verificará ainda a adequação do equipamento de compactação às condições e materiais previsíveis; bem como da presença dos meios de controlo laboratorial.

Se houver que construir aterros com menos de 0,50 m de espessura sobre terreno natural ou terraplenagem já existente, a respetiva plataforma deverá ser escarificada, regularizada e recompactada numa profundidade de 0,50 m, até à baridade relativa especificada. Deverão de qualquer modo ser caraterizados os solos numa profundidade da ordem do metro a comparar com a caraterização prevista a nível de projeto.

Quando o terreno que serve de base ao aterro apresentar declive superior a 1:5, deverá escarificar-se a sua superfície ou modelá-lo em degraus de forma a assegurar a ligação ao material do aterro.

8.2. GRAU DE COMPACTAÇÃO

O grau de compactação relativa a atingir para solos coerentes será igual ou superior a 95% (ensaio de compactação pesada).

Tratando-se da utilização de solos incoerentes (Eq. de Areia > 30%), o grau de compactação relativa a atingir no leito do pavimento será de 100% (ensaio de compactação pesada), sendo obrigatório o recurso a cilindros vibradores com um peso estático por unidade de comprimento de geratriz vibrante não inferior a 30 kg/cm.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

8.3. TEOR DE ÁGUA

O teor em água dos solos, no momento da compactação, deve ser tão próximo quanto possível do teor óptimo obtido por ensaio de compactação pesada, não devendo diferir dele em mais de 2,0% pontos percentuais.

Dada a importância daquele fator, é obrigatória a calibração dos dispositivos nucleares de medição, durante o controlo "in situ", para cada tipo de solos, para o que bastará comparar resultados obtidos com o "speedy" (reação com carboreto de cálcio em recipiente hermético dotado de manómetro), por sua vez previamente calibrado em laboratório; no caso de erros relativos elevados (superiores a 10%), torna-se indispensável traçar uma curva de calibração a partir de, pelo menos, três pontos, no intervalo "teor óptimo $\pm$ 2%. O método da estufa será o ensaio padrão para determinação de teores em água.

Uma vez espalhada a camada proceder-se-á à sua humidificação, se necessário e, então, à compactação. Se o material tiver excesso de humidade, não deve ser compactado até que o teor em água seja o adequado para o que deverá ser arejado, nomeadamente, com recurso a grades de disco, escarificadores, Rotovater, etc...

8.4. DRENAGEM

Os aterros têm de ser construídos por forma a darem perfeito escoamento às águas.

A superfície das camadas deverá ficar sempre com a inclinação transversal do projeto, e mínima de 4% a fim de facilitar uma saída rápida de águas da chuva que, porventura, venha a cair.

A construção do corpo dos aterros deverá ser coordenada com a instalação de dispositivos de drenagem externa tais como coletores e aquedutos, por forma a evitar extemporâneas e inconvenientes aberturas de valas, cuja responsabilidade caberá ao Empreiteiro a menos que a Fiscalização, face à especificidade de cada caso, tenha previamente autorizado a operação.

Quando tal autorização não tenha sido dada, poderá a Fiscalização determinar os trabalhos que entender necessários para enchimento da vala, em moldes que não comprometam minimamente a estabilidade do leito do pavimento e que serão executados a expensas do Empreiteiro.

8.5. EXECUÇÃO

Os aterros serão executados de acordo com as plataformas (cotas) definidas no projeto. As cotas provisionais a dar aos aterros serão tais que, após a compactação os assentamentos, se atinjam as cotas fixadas, com as respetivas tolerâncias.

A colocação do material de aterro será iniciada nos pontos mais baixos, por camadas horizontais ou ligeiramente inclinadas para fora, ficando o material de pior qualidade na parte inferior, melhorando sucessivamente até que na parte superior se empregue aquele de melhores caraterísticas.

Os aterros deverão ser executados por camadas de espessura não superior a 60 cm, regadas e bem compactadas, reservando-se a Fiscalização o direito de aprovar o tipo de equipamento de

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

compactação. A espessura das camadas será inferior a 20 cm se os meios de compactação não forem mecânicos.

O espalhamento de solos, em aterro, far-se-á por camadas sucessivas, ocupando toda a largura da secção transversal, incluindo taludes, e em comprimentos, tais que permitam a humidificação e compactação de acordo com o especificado, pelos métodos em uso na obra.

O equipamento de transporte de terras e seu espalhamento deverá operar sobre toda a largura de cada camada.

Não deverá proceder-se ao espalhamento de uma camada sem que a anterior se encontre com o grau de compactação exigido.

O processamento final do espalhamento de solos será feito através de motoniveladora, de forma que a superfície da camada fique com rasante uniforme e com pendente transversal regular sem ondulações, definidas segundo critério da Fiscalização.

No fim de cada dia de trabalho, não devem ficar solos por compactar. Mesmo no caso em que uma camada tenha sido escarificada por perda de humidade, por arejamento, e não se tenha alcançado o objetivo pretendido, deverá ser compactada e rescarificada no dia seguinte, caso seja previsível precipitação. Em particular, não deverão ficar orlas (excedentárias ou não) de solos por compactar, na crista dos aterros (medida especialmente pertinente no caso de solos incoerentes), mesmo que para tal se tenha de recorrer a meios de compactação ligeiros.

Quando se deixe ficar um bordo provisório sobrelevado ao fim do dia de trabalho, com vista a precaver eventuais ravinamentos, deverá proceder-se, antes do espalhamento de nova camada, à sua eliminação, mediante passagem de uma motoniveladora.

As orlas excedentárias só serão permitidas, em aterros, na condição rígida de não introduzirem qualquer alteração à geometria transversal projetada, se houver terreno para tal disponível e desde que a Fiscalização o autorize expressamente.

No acabamento do perfil transversal não se poderá exceder em nenhum ponto, 1.5cm abaixo ou acima dos planos que definem as plataformas. Todas as áreas, incluindo taludes, devem ser regularizadas convenientemente.

Não será permitida a execução de novas camadas de aterros, sem que a Fiscalização tenha aprovado a execução das anteriores.

Nunca poderá ser executado um aterro sobre terreno enlameado, gelado ou coberto de geada.

Nos caminhos rurais ou restabelecimentos com piso em “terra batida” deverá a camada superficial de solos (numa espessura mínima de 0,30 m) apresentar as seguintes caraterísticas:

$4 \leq IP \leq 9$

$CBR > 30\%$

8.6. ATERROS JUNTO A ELEMENTOS ESTRUTURAIS

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

De um modo geral, os aterros de enchimento (zonas dos caboucos não ocupadas por elementos estruturais, tardoz dos muros de suporte, paredes, etc.) serão cuidadosamente executados, devendo o material a utilizar nos aterros ser de boa qualidade, por forma a evitar assentamentos que prejudiquem os pavimentos.

No aterro de volumes muito pequenos e adjacentes a peças da estrutura, admite-se excecionalmente que seja realizado por meios não mecânicos mas igualmente eficientes.

Os aterros a executar no tardoz dos muros de suporte só podem ser executados depois do período de cura das lajes que os suportam e, no mínimo, com 28 dias de cura do betão.

Em volta de pilares, colunas e outras formas semelhantes, o enchimento far-se-á, simultaneamente ou quase, para os dois lados opostos, de modo a não dar origem a impulsos unilaterais que possam ser perigosos. Junto de quaisquer tubagens tomar-se-ão precauções especiais para evitar que sejam danificadas.

9. ENSAIOS

Na execução das camadas de terraplenagem, o Empreiteiro deverá satisfazer as seguintes frequências mínimas de ensaios que, naturalmente, poderão ser maiores nas fases de arranque dos trabalhos ou sempre que condições de heterogeneidade o determinem.

- Teor em água .....1 ensaio por cada 500 m3;
- Compactação pesada .....1 ensaio por cada 5000 m3;
- Granulometria, Limite de Liquidez;
- Índice de Plasticidade e Azul de Metileno .....1 ensaio por cada 5000 m3;

10. TRANSPORTE A VAZADOURO

A quantificação deste trabalho é efetuada por metro cúbico (m3) e será contabilizado pela diferença entre o volume de escavação e o volume de aterro efetivamente utilizado não considerando qualquer empolamento.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.9 – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS EM VALA PARA ASSENTAMENTO DE CONDUTAS

1. OBJETIVO

Disposições gerais a observar em escavações e aterros em vala para assentamento de condutas.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

2.1. ESCAVAÇÃO

A quantificação deste trabalho é efetuada por metro cúbico (m3) e é realizada com base na projeção horizontal da conduta, considerando a profundidade do perfil longitudinal, ou no caso da sua não existência na profundidade do perfil da vala tipo tendo em consideração as seguintes larguras:

- Largura da vala = DN tubo + 0,50 m para condutas de DN ≤ 0,50 m;
- Largura da vala = DN tubo + 0,70 m para condutas de DN> 0,50 m;

considerando os taludes verticais. Os acréscimos de escavação, fruto das pendentes dos taludes ou de outra qualquer natureza não são contabilizadas para efeitos de medição, devendo portanto estar incluídas no preço a apresentar.

2.2. ATERRO

A quantificação deste trabalho é efetuada por metro cúbico (m3) e é realizada nas condições do perfil tipo considerando as alturas das camadas já devidamente compactadas descontando o volume correspondente ao tubo.

2.3. TRANSPORTE A VAZADOURO

A quantificação deste trabalho é efetuada por metro cúbico (m3) e será contabilizado pela diferença entre o volume de escavação e o volume de aterro efetivamente utilizado não considerando qualquer empolamento.

3. EXECUÇÃO

3.1. ESCAVAÇÃO

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Todas as sobrescavações serão preenchidas com materiais fornecidos e colocados à custa do Empreiteiro. Salvo indicação em contrário da Fiscalização, este preenchimento deverá exibir as caraterísticas mecânicas e de permeabilidade idênticas às do terreno inicial.

As escavações em rocha sã, não ripável, quando necessárias, deverão ser executadas com recurso a martelo pneumático ou outros meios adequados, a aprovar pela ARM, SA.

O emprego de explosivos será interdito em qualquer das situações.

Caso haja dúvidas sobre a segurança das estruturas existentes, os trabalhos deverão ser imediatamente suspensos, sendo da competência do Empreiteiro apresentar as soluções para que todas as condições de segurança sejam verificadas. Só então os trabalhos deverão ser retomados.

Todos os trabalhos deverão ser executados tendo sempre presente a necessidade de garantir a segurança do pessoal e da própria obra. Quaisquer estragos que sobrevenham em consequência das escavações, deverão ser reparados à conta e pelo Empreiteiro.

Os produtos da escavação só poderão ser utilizados como aterro na execução das obras fora das redes viárias e nas caixas apenas como preenchimento da escavação e nunca em contato direto com as tubagens e/ou equipamentos. Todos estes casos deverão se aprovados pela fiscalização.

Os produtos da escavação que forem inaproveitáveis ou em excesso para a execução das obras definitivas, deverão ser colocados em locais de depósito aprovados pela Fiscalização. Os locais de depósito serão escolhidos de modo que não interfiram com a realização dos trabalhos nem com o funcionamento das obras e não dificultem os acessos nem prejudiquem a estética da zona e do projeto. O empreiteiro não terá direito a qualquer pagamento adicional por eventuais custos de deposição de materiais escavados não aproveitáveis em aterros ou depósitos públicos ou privados, pressupondo-se sempre que estes custos foram refletidos nos custos unitários de escavação apresentados.

O fato de os produtos da escavação virem ou não a ser utilizados em menor percentagem na execução das obras definitivas, não será razão para qualquer alteração dos preços unitários de adjudicação, pressupondo-se que o Empreiteiro se inteirou previamente de todas as condições em que iriam decorrer os trabalhos que se propôs realizar.

As zonas escavadas serão desembargadas de escombros e limpas a fim de poderem ser examinadas pela Fiscalização.

As entivações a fazer deverão ser solidamente executadas através de quadros e pranchões, de modo a garantir a perfeita segurança do pessoal.

O Empreiteiro não terá direito a quaisquer indemnizações por dificuldades que sobrevenham, eventualmente, na execução e manutenção temporária ou definitiva das escavações, já que se entende que aquele se inteirou devidamente, antes do início das obras, da natureza dos terrenos e das condições do trabalho que se propunha executar.

3.2. DRENAGEM DAS ESCAVAÇÕES

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O empreiteiro deve proceder à evacuação das águas das escavações durante a execução dos trabalhos pelos métodos mais adequados a cada caso.

Quando necessário, o empreiteiro deve dispor de material de drenagem, incluindo bombas, capazes de assegurar um trabalho de drenagem contínuo.

Os dispositivos de proteção contra as águas de drenagem das escavações só devem ser removidos à medida que o estado de adiantamento dos trabalhos o permitir.

Quando se utilizar bombeamentos intensos, devem ser tomadas medidas adequadas, evitando que a percolação de água possa provocar a remoção dos finos do terreno e prejudicar a estabilidade das obras já existentes ou a construir, bem como as das entivações executadas.

3.3. ATERROS

O aterro das valas só poderá iniciar-se na presença da fiscalização ou com a sua expressa autorização.

O leito de assentamento da tubagem será efetuado com pó de pedra que deverá ter 0,10 m após aperto.

Será sempre utilizado pó de pedra no envolvimento e no recobrimento da tubagem até cerca de 0,20 m acima do seu extradorso após aperto.

No caso das estradas regionais ou municipais e nos passeios o aterro da vala até à estrutura do pavimento é todo feito em pó de pedra.

No caso das valas em terrenos ou estradas de terra após a camada de pó de pedra de envolvimento das tubagens poderá ser utilizada o material escavado desde que devidamente limpo de pedras.

Os aterros em caso algum se devem efetuar sobre terreno enlameado, gelado ou coberto de geada ou ainda sobre vegetações de qualquer tipo.

Uma vez assentes as canalizações, sobre almofada de areia, deve ser executado o aterro por camadas regadas, quando necessário, de modo a ficarem com o teor de humidade adequado à obtenção da compactação relativa especificada, e cuidadosamente batidas com placa vibradora, de modo a que a terra fique bem apertada contra as canalizações e uniformemente compactada para que não se produzam assentamentos diferenciais que possam pôr em perigo a estabilidade das canalizações.

As camadas de aterro não devem ter espessura, antes da compactação, superior a 0,20 m. O grau de compactação exigido será no mínimo de 90% em relação ao ensaio Proctor Modificado. Dadas as limitações impostas ao equipamento na zona contígua aos tubos, a espessura da camada a compactar deve ser ajustada por forma a viabilizar a obtenção da compactação especificada.

Deverá ser dada uma particular atenção às zonas inferiores dos tubos de modo a garantir o seu devido confinamento. No caso de tubagens instaladas em valas cuja geometria não permita este procedimento construtivo, o respetivo enchimento deverá ser efetuado com areia que será compactada por molhagem.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O aterro das caixas deverá cumprir com as especificações atrás referidas podendo, no entanto, ser utilizado os produtos escavados para o efeito, exceto nas zonas em contato com a tubagem que deverá cumprir com o estipulado para as valas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.10 – COLOCAÇÃO E ASSENTAMENTO DE TUBAGEM

1. TRABALHOS PREPARATÓRIOS

Ao iniciar a montagem das tubagens, o Adjudicatário deverá assegurar as seguintes condições:

a) vala aberta e drenada (se for caso disso), com largura e profundidade adequadas ao diâmetro da conduta e à natureza do terreno, leito regularizado e taludes estabilizados, tudo numa extensão não inferior à média diária de progressão da montagem;

b) tubagens e acessórios de ligação, provenientes de lotes aprovados, empilhados ou alinhados paralelamente ao traçado da conduta, em quantidade pelo menos bastante para um dia de montagem; e

c) montadores e mão de obra auxiliar, equipamento, materiais e ferramentas de espécie adequada e em quantidade suficiente para que o assentamento, o nivelamento e os ensaios das condutas se possam realizar com eficiência e perfeição, sem interrupção e em bom ritmo.

2. ASSENTAMENTO DAS TUBAGENS

O assentamento das tubagens exige prévia autorização da Fiscalização, que só será dada depois de se constatar que as cotas da respetiva trincheira ou das obras de arte são as estabelecidas. Todas as reparações que venham posteriormente a tornar-se necessárias por virtude de assentamentos nos aterros efetuados serão de conta do Adjudicatário.

Nas valas as tubagens deverão ficar uniformemente apoiadas no leito de assentamento, ao longo de toda a geratriz inferior, exceto nas secções transversais correspondentes às juntas de ligação, as quais ficarão a descoberto em todo o seu perímetro, até aprovação do ensaio de pressão interna.

No caso de troços de tubagem com juntas travadas, os ensaios referidos só podem ser realizados nesses troços com as valas aterradas até à cota final, embora com as juntas dos tubos a descoberto.

O fundo da vala deverá ser sempre compactado a, pelo menos, 95% do Proctor Pesado, podendo a Fiscalização mandar executar à sua conta os ensaios de confirmação de compactação que julgar convenientes.

3. MOVIMENTAÇÃO DE TUBOS E SUA COLOCAÇÃO NAS VALAS

Tanto no armazém como nos locais de aplicação os tubos podem ser arrumados por empilhamento

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os tubos devem ser transportados, do estaleiro ou armazém para os locais de aplicação, em plataformas de reboque por trator, em camiões ou noutros veículos providos de boa suspensão e equipados com dormentes, coxins ou dispositivos de fixação equivalentes, apropriados ao seu perfeito acondicionamento durante a viagem.

A carga e a descarga dos tubos nos veículos de transporte e a sua colocação em obras deverão fazer-se manual ou mecanicamente, consoante for menor ou maior o peso dos tubos e as condições de assentamento. Em qualquer dos casos serão manuseados cuidadosamente, com o auxílio de cordas, cintas ou correias de couro, ou ainda de garras suficientemente largas e protegidas com revestimento macio, por forma a evitarem-se danos nos tubos ou no seu revestimento, quando exista.

Os tubos devem ser inspecionados antes de serem assentes em obra. Se apresentarem fendas, mossas, falhas e chochos ou outros defeitos, a Fiscalização poderá rejeitá-los e recusar a sua reparação para futura aplicação.

No caso dos tubos de aço soldado com costura longitudinal, esta deverá ficar no terço superior da conduta, de modo descontínuo, isto é, em posições desencontradas entre tubos adjacentes, alternando sucessivamente para um e outro lado da geratriz do extradorso.

Serão tomadas as precauções para se evitarem que entrem nos tubos terras, pedras, madeiras e quaisquer outros corpos ou substâncias estranhas, procurando-se que o seu interior se mantenha limpo durante o transporte, manuseamento, colocação e montagem. Na suspensão diária dos trabalhos e sempre que se verifique uma interrupção no processo de assentamento da conduta, os topos livres dos tubos e dos acessórios já montados deverão ser tamponados e vedados, por dispositivos a aprovar pela Fiscalização, a fim de impedir a entrada de sujidade, detritos, corpos estranhos e água das valas.

Se, não obstante todos os cuidados, aparecem na montagem tubos insuficientemente limpos no seu interior, a Fiscalização determinará ao Adjudicatário que antes de os aplicar, proceda à sua lavagem ou mesmo desinfeção, conforme o referido neste Caderno de Encargos.

O assentamento será feito de jusante para montante e no caso dos tubos com campânula, com esta para montante, devendo haver sempre o cuidado de lhes dar apoio em toda a extensão e de garantir o seu perfeito alinhamento tanto no plano vertical como no horizontal.

Independentemente do tipo de enchimento para a vala especificado neste Caderno de Encargos, o Empreiteiro assentará os tipos de tubos que utilizar com amarrações devidamente calculadas contra a flutuação, sempre que hajam níveis freáticos elevados e que a natureza das tubagens possa colocar em risco a sua estabilidade.

Os restantes requisitos a atender no correto assentamento dos tubos e boa execução das juntas deverão obedecer à norma NP-893 ou às indicações do fabricante, consoante o tipo de material e de juntas a aplicar.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.11 – COLOCAÇÃO DE BANDAS AVISADORAS DE TUBAGEM

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

Para a sinalização das tubagens enterradas em vala, deverá ser instalada ao longo delas uma banda avisadora de polietileno na cor castanha ou azul, conforme se trate de tubagens de águas residuais ou de água de abastecimento.

O fornecimento e a instalação indicados deverão ser realizados de acordo com as seguintes condições:

a) a banda avisadora será instalada sobre toda a largura da tubagem, com o mínimo de 0,20 m, e ao longo dela, conforme peças desenhadas;

b) a banda avisadora deverá ter inscrito, em todo o comprimento e em intervalos de dois em dois metros, em cor branca e suficientemente legível, os seguintes dizeres:

- banda a colocar sobre as condutas adutoras*:*

ATENÇÃO - CONDUTA DE ÁGUA EM PRESSÃO **(DESIGNAÇÃO DO DONO DE OBRA)**

- banda a colocar sobre tubagens de águas residuais*:*

ATENÇÃO - ESGOTOS **(DESIGNAÇÃO DO DONO DE OBRA)**

- banda a colocar sobre as bainhas para enfiamento de cabos:

ATENÇÃO - SISTEMA DE TELEGESTÃO **(DESIGNAÇÃO DO DONO DE OBRA)**

c) deverá ser apresentado, atempadamente, um protótipo deste material, para aprovação pelo Dono da Obra.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.12 – CONDUTAS PARA CABOS DE TELEGESTÃO

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

As condutas para cabos de telegestão serão executadas de acordo com o Projeto e as especificações pertinentes, quer no que respeita a materiais, quer a trabalhos (valas, acondicionamento, soldaduras, assentamento) do Caderno de Encargos.

A instalação de tubagem far-se-á, em geral, na mesma vala da conduta principal, em conformidade com os Desenhos do Projeto.

Em estações elevatórias e noutros locais devidamente assinalados a conduta será instalada em vala própria, independente da conduta principal, em conformidade com os Desenhos do Projeto.

A tubagem será regra geral em PEAD, DE 50, estriado interiormente, com pelo menos 40 estrias, e uma relação dimensional SDR 11.

Os tubos serão pré-lubrificados interiormente por forma a permitir a futura montagem de cabos de fibra ótica por sopro, ou, em alternativa, com pré-instalação de bichas para tração de cabos

Todas as condutas de transporte de cabo serão fabricadas em PEAD, para funcionarem a uma pressão de serviço de 10 bar 20º C com as seguintes propriedades:

- Para uma conduta de PEAD com um diâmetro exterior de 50 mm SDR 11 (espessura mínima da parede de 4,6 mm), o diâmetro interno é de 40,8 mm e pesa aproximadamente 63 Kg / 100 m. A estrutura interna será concebida para produzir uma área de contacto entre o cabo e a conduta inferior a 3,5 mm2. Terá um mínimo de 135 estrias em torno da circunferência interna com uma altura mínima de 0,3 mm, perfil triangular.

- Todas as condutas devem ser devidamente marcadas sequencialmente ao longo do comprimento, em intervalos espaçados de 1 metro no exterior com o tipo de conduta, dimensão e data de fabrico. A conduta será de cor preta e deverá ter pelo menos quatro riscas contínuas em verde ou outra cor aprovada, ao longo de todo o comprimento da conduta. A marcação será tal que poderá ser facilmente identificada a referência de topo e fundo da conduta, se necessário durante a instalação;

- A conduta será fornecida em bobines. Cada unidade terá um comprimento mínimo equivalente a 1000 m.

2. JUNÇÕES DAS CONDUTAS E PEÇAS DE TRANSIÇÃO

Não são permitidas bossas e/ou outras imperfeições internas da conduta nas juntas. Antes de ser instalada uma junção devem-se examinar as extremidades do tubo para verificar a existência de

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

imperfeições. A extremidade do tubo e a junção propriamente dita deverão ser limpas de areias, lama e outros detritos.

Deverão ser resistentes ao arranque criado pela dilatação e contração dos tubos adjacentes. Todos os acessórios usados nas condutas e mangas de proteção deverão manter o diâmetro interior da conduta ou manga de proteção adjacentes. Não deverão ser introduzidas irregularidade nem bossas no interior.

Todos os acessórios deverão ser dimensionados para a pressão mínima de 10 bar e 20º C e serem estanques ao ensaio de pressão.

3. INSTALAÇÃO DA CONDUTA

1.1. GENERALIDADES

A instalação das tubagens em vala far-se-á de acordo com os requisitos habituais especificados para os tubos de PEAD. Em geral as mudanças de direção serão feitas à custa da flexibilidade intrínseca do material, considerando raios de curvatura não inferiores a 1 m.

As condutas serão instaladas com os comprimentos máximos do fornecimento, não podendo ser seccionada apenas por razões de facilidade de instalação; a quantidade de junções a instalar deverá ser a mínima possível.

1.2. ESCAVAÇÃO DA VALA

Se o nível freático for elevado na zona onde se vai colocar a conduta, a água será retirada durante a colocação da conduta e o aterro da vala.

A vala deve estar isenta de quaisquer materiais que possam danificar a conduta, incluindo pedras do próprio terreno.

Após limpeza, deve ser feito o preenchimento e compactação nas zonas irregulares para assegurar a nivelamento da vala, de modo a que se crie uma "cama" para colocação do PEAD.

1.3. INSTALAÇÃO DA CONDUTA EM VALA SECA

A "cama" para a conduta será constituída por areia ou solo macio natural livre de objectos de elevadas dimensões não necessitando de operações de crivagem.

A "cama" para a conduta será alisada tal modo que quando for a instalação da conduta não surjam tensões significativas na conduta em áreas desniveladas.

O material constituinte da "cama" para a conduta deverá estar isento de materiais que possam danificar a conduta.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A conduta será instalada após compactação do terreno com um afastamento lateral de 0,25 m da conduta principal a uma profundidade de 1.5 m em relação à cota do terreno após conclusão dos trabalhos.

Caso seja necessário, a conduta será ancorada para evitar o deslize, o que constitui encargo do Empreiteiro e se considera incluído na proposta. Dever-se-á ter especial cuidado com os movimentos provocados pela expansão e contração térmica durante o aterro que é feito logo após a instalação.

1.4. INSTALAÇÃO DA CONDUTA EM VALA HÚMIDA E ZONAS INUNDADAS

Uma vez que o polietileno de alta densidade flutua na água, é necessário ancorar ou lastrar a conduta de forma a mantê-la fixa caso a vala contenha água durante a instalação ou manutenção subsequente, ou o solo do terreno não permita manter a conduta fixa.

A lastragem será feita com solo de terreno, pesos de betão armado ou uma combinação de ambos. É permitida a fixação aos pesos de betão se for usada uma manga de proteção, DN 125, fixada através de abraçadeiras. De qualquer modo, a conduta ou o seu "casing" não deverão deslocar-se por flutuação.

A ligação entre a manga de proteção e os pesos de betão armado aplicados à tubagem principal será folgada na posição das duas horas.

Em alternativa, nas áreas em que a água seja continuamente removida da vala durante a construção, ou possa sofrer inundações ao longo do ano, a manga de proteção com uma conduta dupla de 50 mm pode ser colocada após a instalação da tubagem principal, e lastrada até 1,2 vezes o valor de flutuação negativa e instaladas tipicamente às duas horas da tubagem principal, no sentido do fluxo.

Todos os trabalhos de lastragem descriminados são considerados incluídos nos preços da proposta.

1.5. MANGAS DE PROTEÇÃO PARA A CONDUTA

Em locais onde seja necessário proteger a conduta com mangas de proteção essas mangas serão de PEAD DN 125 com espessura mínima de 7 mm sem estriamento interno.

1.6. ATRAVESSAMENTO COM A TUBAGEM DE INFRAESTRUTURAS

Não é permitido o atravessamento da tubagem principal exceto nas estações e nos pontos em que a construção da tubagem principal a tal obrigue e mediante aprovação da Fiscalização.

O atravessamento deverá ser realizado por baixo da tubagem principal; será instalada uma manga de proteção DN 125 mm com duas condutas de 50 mm. O espaçamento em relação à tubagem principal deverá ser de pelo menos 0,2 metros.

Caso ocorra atravessamento de condutas, cabos subterrâneos ou outras instalações, a conduta deverá manter a sua posição em relação à conduta principal da tubagem antes do atravessamento.

1.7. ATRAVESSAMENTOS POR PERFURAÇÃO HORIZONTAL COM MANGA DE PROTEÇÃO

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Nos atravessamentos por perfuração horizontal instalar-se-ão duas condutas de 50 mm de diâmetro dentro de uma manga de polietileno de alta densidade de 125 mm. Não serão utilizadas peças de uniões para interligação de secções de conduta dentro da manga de proteção. Os comprimentos disponíveis evitarão o uso de juntas dentro da manga de proteção.

1.8. ATRAVESSAMENTO DE ESTRADAS NACIONAIS A CÉU ABERTO E RIOS

Nos atravessamentos de estradas nacionais e rios a céu aberto instalar-se-ão duas condutas de 50 mm de diâmetro dentro de uma manga de polietileno de alta densidade de 125 mm.

1.9. CONTROLO DA FLUTUAÇÃO EM ZONAS PANTANOSAS, ZONAS INUNDÁVEIS E LINHAS DE ÁGUA

Nestas zonas colocar-se-ão pesos de betão para lastrar a tubagem e a conduta será protegida com uma manga de polietileno de alta densidade de 125 mm, fixada aos pesos de betão, através de abraçadeiras em Inox ou material apropriado, aprovado pela Fiscalização.

Nos atravessamentos executados com perfuração direcionada e onde a tubagem de linha não seja protegida com uma conduta, será instalada uma conduta de aço revestido, igualmente pelo método de perfuração dirigida. A profundidade de instalação da conduta será igual à da linha, e deverá manter a orientação normal do tubo.

1.10. CONTROLO EM ZONAS SUJEITAS A EROSÃO

Nestas zonas colocar-se-ão duas condutas de 50 mm, inseridas numa manga de proteção de polietileno de alta densidade, com 125 mm de diâmetro exterior.

1.11. ATRAVESSAMENTO DE FALHAS NO TERRENO

Nestes pontos será necessária uma proteção especial para o cabo de fibra ótica. Será instalado, ao longo de todo o comprimento da linha da tubagem principal, dentro de uma conduta de polietileno de 125 mm de diâmetro exterior, duas condutas de 50 mm de diâmetro exterior.

1.12. ATERRO

Todos os trabalhos relativos à limpeza da vala, retificação e nivelamento, preparação da "cama", instalação de manga de proteção, instalação da conduta e ensaio deverão ser realizados para evitar atrasos nos trabalhos de aterro da tubagem principal.

O material de aterro deverá ser isento de qualquer material que possa danificar a conduta.

1.13. LIMPEZA DE CONDUTA PRIMÁRIA, E ENSAIO DE PRESSÃO E CALIBRAÇÃO

Após o aterro será feita a limpeza da conduta e será feito um ensaio final de calibração e pressão usando ar comprimido ou azoto.

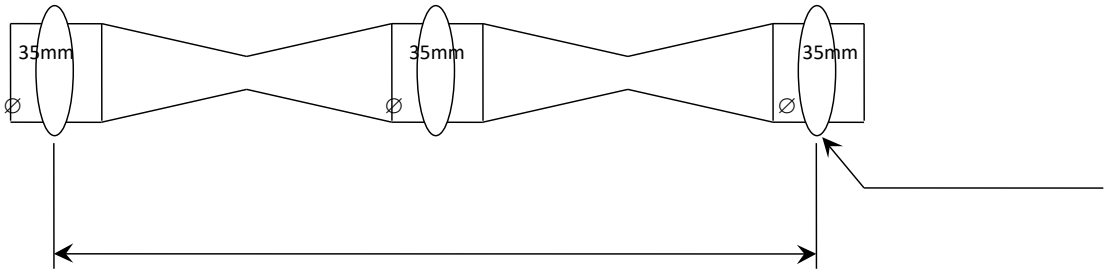
ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A limpeza será feita utilizando PIG's de esponja que serão impulsionados por ar comprimido. Estes Pig's serão em número suficiente de forma a assegurar que a conduta fique isenta de elementos estranhos e/ou água.

Os ensaios de pressão e calibração serão sempre feitos entre caixas.

Deve cuidar-se para que ao longo da secção de ensaio o pessoal não esteja colocado em locais que os possam afetar, caso haja uma falha na secção da conduta ou nas juntas.

O Empreiteiro deverá fazer um ensaio com um dispositivo de medição do desvio do diâmetro ao longo de toda a conduta após aterro; deverá ter um DE igual a pelo menos 35 mm e comprimento □ 150 mm e deverá passar livremente ao longo da conduta sem que seja necessária uma pressão excessiva. O dispositivo será constituído por materiais não agressivos para a conduta (por ex: em teflon maquinado de acordo com a figura abaixo, ou com discos em teflon unidos por um varão roscado), e deverá demonstrar que a conduta está em condições para que seja instalado o cabo de fibra ótica.



Serão fornecidos pelo instalador da conduta o dispositivo de localização, equipamento e materiais de escavação, reparação e aterro. A secção será continuamente testada até que o medidor de desvios passe por essa secção. O medidor de desvio não será introduzido a jusante do ponto reparado mas deverá passar pela secção da conduta que falhou o ensaio.

Todos os ensaios de pressão serão realizados entre caixas a uma pressão de 8 bar g e mantendo a pressão. Esta pressão, após estabilizada, não deverá ser inferior a 7,5 bar g ao fim de 15 minutos.

Será usado um registador de pressão, cujos resultados deverão figurar no relatório final. Caso a pressão atinja valores fora dos limites previstos, a zona da fuga será isolada e reparada, sendo realizado novamente o ensaio. O instalador da conduta será responsável pela localização das fugas e realização dos novos ensaios, necessários de modo a tornar a conduta aceitável para instalação do cabo de fibra ótica.

Os ensaios de calibração serão realizados pelo instalador da conduta, de forma a assegurar que a conduta está em condições para instalação do cabo.

As condutas sobressalentes também serão testadas tal como previamente descrito.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O Plano de Inspeção e Ensaio deverá incluir um registo do ensaio de eficiência que será mantido para cada secção testada, e fará parte das telas finais.

1.14. INSTALAÇÃO DAS CAIXAS DE VISITA PARA O CABO DE FIBRA ÓTICA

As Caixas de Visita serão fornecidas e instaladas pelo Empreiteiro. Os pormenores das Caixas de Visita estão representados no Projeto.

A cobertura da caixa será em ferro fundido e terá superfície anti-derrapante. As tampas após instaladas deverão ficar de molde a cobrir totalmente toda a superfície da caixa e garantir a selagem à entrada de água na caixa. A conduta dentro da caixa não poderá ser cortada rente, devendo deixar-se um prolongamento da mesma no mínimo de 60 cm, de forma a facilitar as operações de teste e enfiamento do cabo. A unidade será dimensionada para uma carga estática de 10.000 Kg.

1.15. PRIORIDADES PARA LOCALIZAÇÃO DAS CAIXAS DE VISITA PARA CABO DE FIBRA ÓTICA

A localização das caixas de visita terá em vista as seguintes prioridades:

- Minimizar o número de soldaduras;
- Facilitar o acesso às caixas, bem como à sua instalação;
- Minimizar sobras de cabo;
- Minimizar o impacto aos proprietários dos terrenos, instalando as caixas de preferência nos limites de propriedades.

As câmaras destinam-se ao enfiamento de cabos, junções e transições e serão executadas nos seguintes locais:

- mudanças de direção, em que não seja possível respeitar a curvatura máxima;
- intersecção de condutas com junção de cabos;
- a montante/jusante das travessias em que se passa de conduta DE50 para DE 125 ou 2 DE 40;
- O afastamento entre câmaras sucessivas não deverá exceder 500 m.;
- A lista de localização das caixas de visita será fornecida pela Concessionária e será elaborada com a assistência do Empreiteiro e a Fiscalização;
- Deverá ser evitada a instalação de caixas de visita em locais com nível freático elevado. Na eventualidade da existência da água na conduta para o cabo de fibra ótica, esta terá de ser removida antes das atividades de instalação do cabo de fibra ótica.

1.16. SINALIZADORES

Será indicada a posição de cada uma destas caixas de visita, sendo numeradas de forma sequencial, na documentação “as built”. Será também fornecida a posição das uniões de conduta utilizadas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Todas as caixas de visita e todos os trabalhos subterrâneos serão devidamente marcados.

Em obra serão colocados os seguintes sinalizadores, que se consideram incluídos no preço da proposta e que em caso algum darão lugar a pagamentos adicionais:

- Em todas as caixas de visita;
- Nos pontos onde a conduta não segue o traçado da tubagem principal;

Os sinalizadores de cabo e placas identificadoras serão semelhantes em conceção ou estarão combinadas com os marcadores da tubagem principal. Os sinalizadores propostos serão submetidos à aprovação da Concessionária dispondo obrigatoriamente de placa, cravada, com inscrição de código de barras que identifique univocamente o sinalizador em causa.

Os sinalizadores podem ser dos seguintes tipos:

- Postes de sinalização e placa(s) identificadora(s) em alumínio ou PVC com materiais e pinturas resistentes a radiação U.V
- Sinalizador superficial plano / Sinalizador nivelado de betão.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.13 – CÂMARAS DE VISITA, CÂMARAS DE VÁLVULAS E CÂMARAS DE DESCARGA DE FUNDO, CÂMARAS DE TRANSIÇÃO

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

As características das câmaras de visita são as indicadas no projeto ou no caderno de encargos, devendo ainda obedecer ao Decreto Regulamentar nº 23/95, de 23 de Agosto – "Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais" - e às disposições da EN 1917.

No caso de se utilizarem elementos pré-fabricados, estes devem obedecer, com exceção da altura dos anéis, às características fixadas na EN 1917.As superfícies interiores devem apresentar aspeto liso, forma regular e ser isentas de fissuras, chochos ou outras irregularidades. A análise das irregularidades será efetuada com uma régua bem desempenada, com 1 m de comprimento; considera-se o acabamento aceitável desde que os desvios máximos entre a régua e a correspondente geratriz não excedam 0,5 cm.

As câmaras de visita serão construídas parcial ou totalmente em betão armado, conforme desenhos de pormenor constante do Projeto. No que respeita a materiais e modo de execução será tido em consideração as Especificações Técnicas aplicáveis bem como o especificado no projeto.

As câmaras de válvulas e de descarga de fundo serão construídas integralmente em betão armado, conforme desenhos de pormenor constante do Projeto.

As câmaras de transição de regime em pressão para regime gravítico serão construídas integralmente em betão armado, conforme desenhos de pormenor constante do Projeto.

Caso omissão nas peças de projeto, nas fundações das câmaras referidas será executada uma camada de betão de regularização, com a espessura mínima de 0,10 m, e uma dosagem de cimento de 160 kg por m3 de betão.

Ao nível da fundação das câmaras referidas deve ser garantida, com uniformidade, uma tensão de segurança do solo compatível com os resultados nos ensaios geológicos e geotécnicos, ou na ausência destes uma tensão máxima de segurança do solo de 0,20 MPa. Se aquando da preparação dos trabalhos, houver dúvidas sobre tal valor, a Fiscalização poderá exigir ao Empreiteiro a realização, às custas do Adjudicatário, dos necessários trabalhos de prospeção geotécnica, que deverão ser traduzidos em relatório final a apresentar à Fiscalização.

As cotas de fundação indicadas nos desenhos de projeto serão ajustadas em obra face às condições de fundação que venham a ser detetadas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Se nada for referido em contrário no Projeto, todas as câmaras de visita, câmaras de válvulas e de descarga de fundo e câmaras de transição de regime em pressão para regime gravítico serão pintadas de acordo com o referido nos n.ºs 5 e 6 da presente Especificação.

2. CÂMARAS DE VISITA E QUEDA

Com vista a garantir a estanquidade das câmaras de visita, não são permitidos anéis pré-fabricados até 20 cm acima da última ligação na câmara.

As câmaras de visita serão de anéis pré-fabricados em betão armado e de betão armado sempre que os níveis freáticos sejam elevados ou as profundidades das câmaras sejam acima dos 5 m.

As câmaras de visita implantadas em zonas de nível freático instalado deverão ter um ensoleiramento de acordo com as Peças Desenhadas, por forma a que as forças de impulsão não se façam sentir.

No caso da utilização de anéis de fecho troncocónicos, a abertura útil será de 0,60 m, de forma a atender à recomendação contida no Anexo B da NP EN 124.

As câmaras de visita que se localizam em terreno natural, deverão ficar salientes do solo a uma altura de 40 cm.

Sempre que a profundidade da câmara de visita for igual ou inferior a 1.60m, deve aplicar- se uma câmara de visita com cobertura plana.

A profundidade da câmara, definida no perfil longitudinal do coletor, deve ser tal que, considerando as alturas do aro, da tampa de ferro fundido, da cobertura troncocónica e dos anéis pré fabricados, se empregue um número exato de anéis, com as dimensões normalizadas, aumentando-se a altura da soleira de betão armado.

As câmaras de visita constituídas por anéis pré-fabricados em betão armado deverão suportar as alturas de aterros, profundidade de assentamento e cargas rolantes.

As quedas guiadas deverão ser executadas com acessórios do mesmo material dos coletores, ou com material compatível.

As golas/mangas passa-muros, deverão ser incorporadas durante a betonagem da soleira, e serem compatíveis com o material dos coletores afluentes.

O perfil transversal dos canais da soleira deve ser coincidente com as secções de entrada e de saída, até ao nível da sua maior largura, prolongando-se por superfícies verticais até à cota da geratriz superior, devendo a linha de crista ser ligeiramente boleada, e serem executados em betão, armado com fibras metálicas.

Nas câmaras de visita constituídas por anéis pré-fabricados em betão armado, nas uniões de todos os elementos pré-fabricados será aplicada um cordão betuminoso ou com um perfil hidro-expansivo em mástique butílico, e refechadas com mastique ou argamassas impermeabilizantes de elevada resistência química, para vedação e estanqueidade.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Nas zonas sujeitas a inundações estão previstas tampas estanques em ferro fundido. Todas as tampas incluirão o logotipo e a simbologia indicada na Especificação ET-MCC-147.

Sempre que as câmaras de visita ficarem implantadas em vias de circulação de tráfego intenso ou vias de circulação com cargas elevadas, a gola envolvente da tampa será em betão armado.

A escada a instalar para acesso à câmara de visita será constituída por degraus em varão de aço Φ25, revestidos a polipropileno ou fabricados em material compósito pultrudido ou em alternativa em aço inoxidável AISI 316. O Empreiteiro submeterá à Fiscalização, para aprovação, os tipos e materiais que constituem os degraus que pretende aplicar.

Não está prevista a utilização de ligadores metálicos (parafusos, porcas ou rebites), devendo os elementos ser chumbados à estrutura. Na eventualidade de ser necessário realizar ligações mecânicas, estas deverão ser materializadas por elementos em aço inox AISI 316 e buchas expansivas.

Para alturas superiores a 4,00 m, as escadas deverão ser dotadas de guarda-costas metálicos, revestidos a polipropileno ou fabricados em material compósito pultrudido ou em alternativa em aço inoxidável AISI 316, com arranque a 2,50 m da soleira da câmara. O Empreiteiro submeterá à Fiscalização, para aprovação, os tipos e materiais que constituem os guarda-costas que pretende aplicar.

3. CÂMARAS DE VÁLVULAS E CÂMARAS DE DESCARGAS DE FUNDO

De um modo geral aplica-se a estas câmaras o descrito relativamente às câmaras de visita.

4. CÂMARAS DE TRANSIÇÃO PRESSÃO/SUPERFÍCIE LIVRE

Na transição de regime em pressão para regime gravítico serão construídas câmaras em betão armado. Essas câmaras possuem um septo que garante o não esvaziamento dos troços em pressão durante o período de paragem das estações elevatórias.

De um modo geral aplica-se a estas câmaras o descrito relativamente às câmaras de visita.

A implantação das colunas de ventilação será ajustada em obra de forma a não interferir com as edificações vizinhas ou quaisquer outros obstáculos e não pôr em perigo a segurança quer de pessoas quer da circulação rodoviária.

Em zonas urbanas a coluna de ventilação é substituída por um tubo em aço, devidamente protegido com tratamento anti corrosão, DN100mm, com chaminé na extremidade e prolongando-se no mínimo até 1.00m, acima da cobertura da edificação adjacente.

5. REVESTIMENTO INTERIOR DAS CÂMARAS

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Sempre que não for especificado uma solução distinta no Projeto ou nas Cláusulas Técnicas, o revestimento interior das câmaras em contacto com águas residuais deverá respeitar os os requisitos mínimos de uma das seguintes soluções:

1.1. PINTURA EPOXÍDICA

Deverão ser aplicadas as demãos recomendadas pelo fabricante, considerando como mínimo duas demãos cruzadas de tinta, eventualmente diluída no máximo com 5% de produto compatível recomendado pelo fabricante, com uma espessura seca mínima de 150 microns.

1.2. PINTURA EPÓXI-HIDROCARBONETO

Deverão ser aplicadas as demãos recomendadas pelo fabricante, considerando como mínimo duas demãos cruzadas de tinta, eventualmente diluída no máximo com 5% de produto compatível recomendado pelo fabricante, com uma espessura seca mínima de 200 microns.

Sempre que a Fiscalização assim o entender, nomeadamente devido à agressividade do líquido em contacto com o esquema de pintura, poderá ser exigida uma demão adicional de produto puro.

1.3. PINTURA COM PRODUTO À BASE DE VINIL

Sempre que não especificado no Projeto ou no Caderno de Encargos e em casos devidamente justificados, a Fiscalização poderá aceitar a aplicação de esquemas de pinturas com produto à base de vinil seguindo o esquema seguinte se outro não for recomendado pelo fabricante.

- o esquema de pintura deverá aplicar-se o seguinte programa de pinturas:
- Foscagem da superfície com jato de areia
- Aplicação de 50 µ de éster de vinil
- Regularização da superfície com argamassa epoxídica, quando necessário
- Aplicação de 400 µ de éster de vinil com flocos de vidro de cor branca

1.4. CONDIÇÕES DE APLICAÇÃO

Deverá garantir-se que o suporte apresenta uma resistência à tração não inferior a 1.5 N/mm2 e se encontra devidamente limpo, sem óleos ou gorduras e isento de poeiras ou leitadas de cimento.

Deste modo, previamente à aplicação de revestimento interior deve proceder-se à preparação com limpeza por hidropressão (200 bar), deixando o estado final do suporte sem leitadas, chochos e grãos de baixa aderência, e à eliminação da humidade, comprovando se que a humidade relativa (H.R.) ambiente é inferior a 80%. Deve ainda verificar se que a humidade do suporte é igual ou inferior a 5%, se outro não for indicado pelo fabricante. Para a obtenção destes valores pode ser necessário o auxílio de ventilação e extração mecânica.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Deverá ser garantido que o suporte se encontra a temperaturas compreendidas entre 10 e 30ºC e respeitados os tempos mínimos de secagem recomendados pelos fabricantes. O tempo de secagem efetivo varia usualmente entre 5 a 12 horas, dependendo nomeadamente da espessura e da temperatura ambiente. É aconselhável não proceder à aplicação da camada seguinte enquanto for possível marcar com o dedo a camada aplicada.

A aplicação será efetuada recorrendo a pistola de projeção airless com retoques a pincel ou rolo. Quando exigida a aplicação de uma camada pura serão utilizados pincéis ou rolos. Em casos devidamente justificados a Fiscalização poderá aceitar a utilização de pistola de projeção pneumática.

Após a conclusão dos trabalhos deverá ser respeitado o período de cura indicado pelos fabricantes. Exceto em situações devidamente aprovadas pela Fiscalização esse período não poderá ser inferior a 24 horas.

Em casos onde se verifique a existência de humidades e/ou repasses, fissuras, cavidades, irregularidades e outras será necessário, e a custas do Empreiteiro, que antes da aplicação das pinturas se proceda a um tratamento/reparação dessas áreas, por meio de uma impermeabilização com argamassas, produtos de isolamento e de barramento compatíveis com o esquema de pinturas.

1.5. CONTROLO E MEDIÇÃO

Dado que o esquema de aplicação de pintura é bastante complexo, deverá haver por parte da Fiscalização e do fornecedor do produto um acompanhamento sistemático de todas as fases da preparação da superfície e da aplicação dos produtos.

Como é inviável a medição da espessura da película de tinta sobre o betão, deverá ser criado um método de controlo área/volume dos produtos consumidos.

Serão sempre respeitados os tempos de vida das misturas (pot-life), não sendo admitidas misturas parciais.

Os aplicadores aprovados para esta obra deverão ser de reconhecida qualidade e competência técnica e apresentar referências de obras anteriores.

1.6. SAÚDE E SEGURANÇA

Deverá ser garantida a utilizada ventilação/extracção em todas as fases do trabalho e, durante a pintura só deverá ser permitida a iluminação antideflagrante.

Todas as pessoas envolvidas nestes trabalhos deverão utilizar equipamento de acordo com as normas de segurança, nomeadamente o aplicador da tinta deverá estar equipado com máscara. Pode ainda constatar-se ser imprescindível a utilização de equipamentos especiais para respiração, com ar fornecido à distância e com elementos filtrantes intercalados no circuito.

6. REVESTIMENTO EXTERIOR DAS CÂMARAS

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

As superfícies de betão em contacto com o terreno serão pintadas com tinta à base de alcatrão de hulha, betume asfáltico ou emulsão asfáltica. Sempre que não for especificado uma solução distinta no Projeto ou nas Cláusulas Técnicas, o revestimento exterior em contacto com o terreno deverá respeitar os requisitos mínimos de uma das seguintes soluções:

1.7. TINTA BETUMINOSA

Deverão ser aplicadas as demãos recomendadas pelo fabricante, considerando como mínimo duas demãos cruzadas, podendo ser aplicadas imediatamente após a descofragem.

1.8. EMULSÃO BETUMINOSA

Deverão ser aplicadas as demãos recomendadas pelo fabricante, considerando como mínimo duas demãos cruzadas, diluída em água. O suporte deve ser previamente limpo antes da aplicação do produto.

Deverão ser aplicadas as demãos recomendadas pelo fabricante, considerando como mínimo duas demãos cruzadas, diluída em água. O suporte deve ser previamente limpo antes da aplicação do produto.

No revestimento do fundo das câmaras de visita, câmaras de válvula de seccionamento e de descarga de fundo e câmaras de transição de regime em pressão para regime gravítico será observado o seguinte:

- para as câmaras de betão armado, as soleiras das câmaras e o arranque das paredes será betonado fora da vala, sendo a laje de fundo e paredes exteriores pintadas previamente à sua colocação na vala, se a opção for a pré-fabricação das soleiras.
- para as câmaras de anéis pré-fabricados, o fundo da câmara incluindo a ligação aos colectores será uma única peça, sendo a laje de fundo e paredes exteriores pintadas previamente à sua colocação na vala, se a opção for a pré-fabricação das soleiras.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.14 – REALIZAÇÃO DE ENSAIOS DE PRESSÃO EM OBRA

1. OBJETIVO

Esta especificação diz respeito à realização do ensaio de pressão a efetuar nas condutas dos sistemas de abastecimento de água. O seu objetivo é permitir verificar a estanquidade e a estabilidade das condutas antes da sua entrada em serviço.

Os ensaios consistem no enchimento das canalizações com elevação gradual da sua pressão interna por meio de bomba manual ou mecânica e na medição da água necessária para os diferentes ajustes de pressão.

2. RESPONSABILIDADE DOS ENSAIOS

A responsabilidade de execução dos ensaios de pressão das condutas é do Empreiteiro.

Será por conta do Empreiteiro tudo o que seja necessário para a realização dos ensaios, incluindo o equipamento de bombagem e fornecimento da água nos diferentes locais dos ensaios. Todos os ensaios carecem de aprovação do Dono da Obra e têm de ser realizados na presença da Fiscalização, a qual tem de ser prevenida atempadamente da data e do local de realização dos mesmos.

Os resultados dos ensaios constarão de relatório escrito a elaborar pelo Empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização.

3. DESCRIÇÃO DO ENSAIO

1.1. SELEÇÃO DO TROÇO A ENSAIAR E SEU COMPRIMENTO

A seleção dos troços a ensaiar será feita pelo Empreiteiro em conjunto com a Fiscalização, tendo em conta a programação das obras e condicionalismo locais, nomeadamente:

- Perfil e extensão do troço a ensaiar;
- Diferencial de pressões entre os extremos do troço a ensaiar (sempre que possível a pressão de serviço deverá ser constante em todo o troço);
- Localização dos acessórios e respetivos maciços, bem como válvulas de seccionamento;
- Características do local e inconvenientes que possam advir para o tráfego ou para terceiros.

O comprimento máximo de cada troço a ensaiar deverá ser inferior a 500 m.

1.2. PREPARAÇÃO DO TROÇO A ENSAIAR

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os troços a ensaiar deverão estar devidamente amarrados para evitar os deslocamentos das condutas durante os ensaios. Regra geral, os ensaios só se deverão iniciar após a cura do

betão aplicado nos maciços, o que usualmente corresponderá a 7 dias após a betonagem do último maciço do troço a ensaiar, a menos que se utilizem betões de presa rápida ou se usem escoramentos ou tirantes provisórios.

Sempre que possível, os ensaios deverão ser realizados com as juntas da tubagem a descoberto para se poder detetar, por inspeção visual, as eventuais deficiências de execução das juntas. Como na maioria dos casos esta situação não é possível deverão ser mantidas a descoberto os locais de implantação dos acessórios.

1.3. ENCHIMENTO COM ÁGUA DO TROÇO A ENSAIAR

O troço a ensaiar será cheio com água de modo a assegurar a expulsão total do ar. O caudal recomendado para o enchimento da canalização corresponde a uma velocidade média em secção cheia de cerca de 0,05 m/s. Esta velocidade corresponde ao enchimento de 100 m de conduta em aproximadamente 30 minutos.

Durante o enchimento verificar se á se os dispositivos de purga colocados nos pontos altos das condutas, marcos de incêndio e bocas de rega, estão em funcionamento com as válvulas de seccionamento abertas. Nas condutas principais verificar se existem ventosas. Se no troço a ensaiar não existirem órgãos que permitam a saída de ar, o Empreiteiro deverá instalar dispositivos provisórios para esse efeito, ou utilizar os ramais domiciliários.

1.4. EQUIPAMENTO

A pressão hidráulica no troço a ensaiar será fornecida por uma bomba manual ou mecânica, de acordo com a dimensão da canalização a ensaiar, munida de um manómetro que permita leituras correctas de frações de 0,01 MPa (0,1 kg/cm2). A bomba deve possuir um reservatório de água dotado de um contador que permita medir o volume de água necessário para restabelecer a pressão de ensaio, com uma precisão de ± 1,0 litro. O manómetro e contador deverão ser previamente calibrados no estaleiro antes do início dos ensaios.

Como em geral os manómetros têm o seu máximo de sensibilidade aproximadamente ao meio da escala de graduação, recomenda-se a escolha de um manómetro que permita realizar o ensaio nessa zona, evitando leituras na extremidade da escala.

4. OPERAÇÕES DE ENSAIO

Após o enchimento do troço a ensaiar, este deverá permanecer durante um período de 24 horas sob uma pressão estática inferior ou igual à pressão de serviço da secção em causa. Se durante este período se verificar qualquer perda de água, a canalização será cheia novamente de acordo com o processo de enchimento citado em 3.3, depois de identificado e reparado o local da fuga.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

As partes visíveis da canalização devem ser inspecionadas visualmente após o período de 24 horas. Se não se verificarem fugas de água ou deslocamentos sensíveis da conduta, o troço será então sujeito ao ensaio de pressão propriamente dito.

1.5. PRESSÃO DE ENSAIO

A pressão de ensaio será 1,5 vezes a pressão estática de serviço, referida ao ponto mais desfavorável da conduta (ponto mais baixo). No caso de a bomba de ensaio ficar situada num ponto mais alto que o ponto mais desfavorável, as pressões de ensaio deverão ser reduzidas da diferença de cotas. Em todas as situações a pressão de ensaio não deverá ser inferior a 0,4 MPa (4 kg/cm2).

1.6. DURAÇÃO DO ENSAIO

As pressões de ensaio referidas serão mantidas durante um período de 1 hora.

5. RECEÇÃO DAS CANALIZAÇÕES

No final do ensaio será medida no manómetro a queda de pressão verificada e far-se-á o seu reajustamento até ao valor da pressão de ensaio, medindo rigorosamente no contador a quantidade de água necessária para o seu restabelecimento.

O troço ensaiado está apto para ser aceite se o volume de água para restabelecer a pressão inicial for inferior ao valor V dado por:

$$V=0,015 \times D \times L \times T$$

onde:

V – volume limite de água para a aceitação do troço ensaiado (l)

D – diâmetro interior da canalização (m)

L – comprimento do troço ensaiado (m)

T – duração do ensaio (h)

Se este valor for excedido, proceder-se-á à localização do defeito e à sua reparação e/ou substituições necessárias para novamente se proceder ao ensaio da tubagem nas condições descritas. A canalização não será apro¬vada sem que o resultado do ensaio seja satisfatório.

Após os ensaios de estanquidade e instalação dos dispositivos de utilização, deverá ser novamente verificado o comportamento hidráulico do sistema à pressão de serviço, por forma a garantir que a construção de ramais não afetou o desempenho do sistema.

6. PRECAUÇÕES A TOMAR DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Durante o período de ensaio apenas o operador necessário à realização do mesmo pode permanecer na vala e nunca se deverá colocar junto a bocas de inspeção, obturadores, curvas ou tês.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.15 – ARRANQUE E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO EM VALA

1. OBJETIVO

Disposições gerais a observar no arranque e reposição de pavimentos

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao arranque e reposição de pavimentos, incluindo todos os trabalhos necessários, é efetuada por metro quadrado (m2), tomando-se a sua projeção horizontal na largura da vala.

3. GENERALIDADES

Os pavimentos afetados pelos trabalhos deverão ser repostos à medida que o aterro vá ficando concluído, por forma a evitar a degradação das condições de circulação em períodos prolongados de tempo.

Os pavimentos a aplicar deverão ser em tudo idênticos aos existentes realizando-se, se necessário, sondagens que permitam a sua perfeita identificação.

Nas áreas em redor dos reservatórios e estações elevatórias o pavimento deverá ser composto, no mínimo, por uma camada de brita com a espessura de 0,20 m, coroada com uma camada de desgaste em betão betuminoso, numa espessura mínima de 0,05 m.

As zonas pedonais serão executadas em lajetas pré-fabricadas de betão com 0,60 x 0,40 x 0,05 m^3, assentes sobre uma camada de areia com 0,10 m de espessura.

Para além dos pavimentos, deverão ainda ser repostos os órgãos de drenagem e a sinalização, designadamente no que se refere à horizontal.

3.1. ARRANQUE DE PAVIMENTO

No arranque e reposição do pavimento deverão ser cumpridos os requisitos exigidos quer pela Câmara Municipal quer pela Direção Regional de Estradas ou das autoridades competentes.

Sempre que haja necessidade de proceder ao arranque e reposição do pavimento, far-se-á a marcação, o corte, o arranque e a remoção do pavimento numa largura, que em regra, não excederá 0,20 m para cada lado da largura da escavação a realizar.

Consoante a natureza do pavimento, poderá haver a necessidade de reaproveitar o material levantado, como é o caso de pavimentos em calçada. Nestes casos as pedras serão limpas de detritos e agrupados aguardando o momento de voltarem a ser aplicados na reposição do pavimento. No caso

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

de materiais não reutilizáveis, o empreiteiro promoverá, por sua conta, à carga e transporte dos produtos arrancados para local a escolher pelo empreiteiro, desde que aprovado pela fiscalização.

3.2. REPOSIÇÃO DO PAVIMENTO

A reposição ou reconstrução dos pavimentos só se iniciará depois do aterro das valas se encontrar bem compactado e consolidado.

Aquando da reposição do pavimento e fundo de caixa há que garantir que o mesmo seja igual ao pavimento existente (Betuminosos, Betonilha lisa ou esquartelada, calçada, etc.).

No caso de pavimentos betuminosos nas estradas regionais a reposição de pavimento deverá garantir as especificações aceites pela Direção Regional de Estradas e que se resume a:

- Camada de sub-base, com 20 cm de espessura em A.B.G.E., após compactação, executada com materiais granulados isentos de madeira, folhas, raizes, ervas, lixo ou outros detritos orgânicos, após recalque;
- Rega de impregnação em emulsão bertuminosa de rotura lenta do tipo C 50 BF 5 (ECI), à taxa de 1,0kg por m² de betume residual;
- Camada de base em AC20 base 35/50 (Macadame Betuminoso), por penetração, com 12 cm de espessura, após compactação.
- Rega de colagem em emulsão catiónica de rotura rápida do tipo C 60 B 4 (ECR-1), à taxa de 0,8kg por m².
- Camada de Base em AC20 bin 35/50 (Mistura Betuminosa Densa) com 6 cm de espessura, após compactação.
- Após a conclusão dos pontos acima descritos deverá pavimento ser fresado na totalidade da meia-faixa e em dois metros além da zona intervencionada em cada via.
- Rega de colagem em emulsão catiónica de rotura rápida do tipo C 60 B 4 (ECR-1), à taxa de 0,6kg por m².
- Camada de desgaste do pavimento "tapete" em AC14 surf 35/50 (Betão Betuminoso) com a espessura de 5 cm, após compactação.

No caso de estradas ou arruamentos municipais os pavimentos deverão ter estrutura resistente semelhante às existentes, aceitando-se nestes casos a utilização de misturas betuminosas a frio desde que executadas em conformidade com as especificações da Direção Regional de Estradas da Madeira.

Preferencialmente, deverão utilizar-se betuminosos a frio preparados em central, com controlo de qualidade de fabrico e de materiais utilizados na sua preparação. Esta preferência será obrigatória no caso de betuminosos a frio coloridos.

Nestes casos, a estrutura resistente tipo a considerar deverá ser a seguinte:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Camada de sub-base de tout-venant com 25 cm de espessura;
- Camada de betão simples com 10 cm de espessura;
- Camada de mistura betuminosa a frio com 3 cm de espessura, após compactação.

No caso da reposição de pavimentos ser executada em ciclovias, a estrutura resistente poderá ser reduzida para os seguintes valores:

- Camada de sub-base de tout-venant com 10 cm de espessura
- Camada de betão simples com 5cm de espessura,
- Camada de betuminoso colorido, de 2 cm.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.16 – EXECUÇÃO DE BETÃO DE LIMPEZA

1. OBJETIVO

Disposições a observar na execução de uma camada de betão destinada a servir de base a elementos em contato com o terreno, incluindo todos os trabalhos acessórios e complementares.

2. CONDIÇÕES DE PREÇO

O preço a fornecer pelo empreiteiro aplica-se ao metro quadrado de betão de limpeza, de acordo com a área de implantação do órgão ou estrutura a que se destina, colocado em obra nas condições da presente especificação, compreendendo nomeadamente:

- Fornecimento e colocação, no estaleiro, de todos os materiais;
- Fabrico de betão;
- Preparação da superfície para receber o betão, bem como a execução de mestras para definir a espessura;
- Transporte para o local do trabalho, bem com a sua colocação em obra;
- Compactação e regularização das superfícies;
- Fornecimento e utilização do equipamento necessário.

3. MATERIAIS

Os materiais deverão obedecer a normas e regulamentos portugueses aplicáveis, bem como às outras especificações inclusas nestas especificações técnicas que lhes sejam aplicáveis, devendo usar-se um betão com a dosagem mínima de 200 kg de cimento Portland normal por metro cúbico, cumprindo a classificação indicada no projeto.

A espessura da camada de betão será a indicada no projeto.

No aplicável respeitar-se-á o disposto na especificação “Fabrico e colocação do betão”.

4. EXECUÇÃO

O trabalho iniciar-se-á pela regularização, nivelamento e compactação do terreno, a que se seguirá a aplicação da camada de betão depois de terem sido colocadas as marcas ou referências para cumprimento das cotas de fundação.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

No aplicável respeitar-se-á o disposto na especificação “Fabrico e colocação do betão”.

Os betões normais de ligantes hidráulicos a utilizar em trabalhos de betão simples, armado e pré-esforçado, deverão satisfazer ao prescrito na Norma Portuguesa NP EN-206-1 “Especificação, desempenho, produção e conformidade”.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.17 – TRABALHOS EM BETÃO SIMPLES E ARMADO

1. OBJETIVO

Disposições a observar na execução de trabalhos em betão simples, armado e pré-esforçado.

2. CONDIÇÕES GERAIS

Os betões normais de ligantes hidráulicos a utilizar em trabalhos de betão simples, armado e pré-esforçado, deverão satisfazer o Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (REBAP), na NP EN206-1:2005 – Betão Parte 1 - Especificação, desempenho, produção e conformidade, NP ENV 13670-1:2005 – Execução de Estruturas de Betão, ao indicado na norma do LNEC-E464:2005, nas Condições Técnicas e no projeto.

Os tipos, classes e qualidades dos diferentes betões a utilizar são os referidos no projeto.

3. COMPONENTES.

Os materiais componentes dos betões de ligantes hidráulicos deverão satisfazer ao especificado neste Caderno de Encargos quanto a:

- Inertes naturais britados;
- Cais;
- Cimentos;
- Aditivos e adjuvantes para betões e argamassas hidráulicas;
- Água.

Os inertes a utilizar de acordo com determinada composição de betão deverão ainda ter um módulo de finura que não se afaste mais do que 0,20 do módulo de finura dos inertes que serviram de base ao estabelecimento da referida composição.

A determinação do módulo de finura dos inertes será efetuada segundo a definição estabelecida no seguinte documento:

- ASTM Designation Cl25-68. Terms relating to concrete and concrete aggregates.

O cimento a utilizar de acordo com determinada composição do betão não poderá apresentar características de qualidade sensivelmente inferiores às do lote de cimento que serviu de base ao estabelecimento da referida composição.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

4. COMPOSIÇÃO

Antes de empregar o betão, deverá ser efetuado o estudo da sua composição a fim de determinar a dosagem mais conveniente. O Estudo será desenvolvido tendo em atenção, o projeto, a localização da obra, as condições ambientais de execução, os betões que vão ser utilizados, a finalidade da obra, a geometria e extensão os elementos a betonar, as condições de colocação e conservação do betão, os níveis de trabalhabilidade, e etc.

O estudo da composição será feito baseado num plano de ensaios para determinação das características básicas dos constituintes do betão. A Fiscalização será atempadamente informado deste plano de ensaios, podendo caso julgue necessário solicitar a inclusão de mais ensaios.

O Adjudicatário entregará à Fiscalização, amostras dos inertes que pretende utilizar, e consideradas nos estudos dos betões para que em qualquer momento seja possível a comprovação das suas qualidades e características.

Ponderadas todas as condicionantes, e na posse dos resultados dos ensaios dos constituintes, será então estudada a composição dos betões a empregar, escolhendo criteriosamente, os inertes, o tipo de cimento, os adjuvantes, e os aditivos. Este estudo deverá ser presente à apreciação da Fiscalização pelo menos com 30 dias de antecedência da betonagem do primeiro elemento da obra em que esse betão seja aplicado.

O doseamento dos agregados deve ser feito em peso, assim como o do cimento.

A utilização de betão de fabrico industrial, " betão pronto " não dispensa o Adjudicatário de submeter os respetivos estudos da sua composição à apreciação da Fiscalização.

A quantidade de água a utilizar nas amassaduras dependerá do grau de humidade dos inertes, e será a estritamente necessária para assegurar a trabalhabilidade mais conveniente à boa e perfeita colocação do betão em obra, bem como à consistência.

A dosagem mínima do betão e a relação água/cimento deve respeitar o mencionado na especificação do LNEC-E464:2005, ou da norma em vigor à data, para as classes de exposição ambiental especificadas para esta obra.

O tipo de características e dosagens dos adjuvantes e das adições devem ser devidamente justificados no estudo do betão tendo em conta, a finalidade e exposição ambiental, a espessura e a extensão das peças a que se destina o betão. Os adjuvantes e as adições serão submetidos à aprovação da Fiscalização.

A solicitação de aprovação dos adjuvantes será acompanhada de documento, que justifique a razão da sua utilização, descrição das características, indicando também quais os procedimentos a considerar em obra para garantir que serão utilizados produtos rigorosamente iguais aos que estão considerados no estudo inicial. Neste documento serão indicadas as características físicas e químicas dos adjuvantes, as proporções de utilização (gramas ou centilitros por quilograma de cimento), o método

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

de o adicionar à amassadura, condições de armazenamento, e os ensaios que devem ser feitos para determinação das características do produto.

O estudo granulométrico deve ser feito tendo em vista a geometria das peças, e os procedimentos de vibração e cura.

Devem ser apresentados resultados de ensaios de retração, modulo de elasticidade e rotura para os betões a utilizar nas peças em contacto com o efluente.

O Estudo da composição do betão deverá referenciar as necessidades de trabalhabilidade versus quantidade de água da amassadura. Serão indicados os valores do abaixamento medido no "Cone de Abrams" para cada betão e tipo de peça. Estes valores serão submetidos à apreciação do Dono da Obra.

Os encargos provenientes dos estudos e ensaios (de composição e controle) bem como todas as despesas a eles inerentes, consideram-se incluídos nos preços unitários do betão.

Em anexo a este estudo será indicada toda a regulamentação (Normas Portuguesas e Especificações do LNEC), a observar na composição, fabrico, controlo de qualidade, transporte, e colocação em obra dos betões a utilizar. Sempre que surjam dúvidas ou a Fiscalização o solicite, o Adjudicatário disponibilizará cópia destes documentos.

Dada a especificidade desta obra o Estudo e Composição dos betões a utilizar está intimamente relacionada com a metodologia de execução e o Plano de Betonagem, pelo que o Dono da Obra, caso entenda, poderá proceder à aprovação simultânea destes dois elementos a apresentar pelo Adjudicatário.

Todos os encargos com o estudo e controle das características dos betões aqui especificamente mencionados ou não, são da exclusiva conta do Empreiteiro e consideram-se incluídos nos preços unitários respetivos.

Os materiais componentes dos betões de ligantes hidráulicos deverão satisfazer o prescrito nas Especificações de "ET - Cimentos, Betões e Argamassas", "ET - Inertes para betões e argamassas" e "ET – Águas para betões e argamassas", e que fazem parte integrante deste Documento.

Os encargos provenientes dos estudos e ensaios (de composição e controle) bem como todas as despesas a eles inerentes, consideram-se incluídos nos preços unitários do betão.

Independentemente das classes dos betões especificadas para os elementos da estrutura, a dosagem mínima de cimento é de 280 kg por m3 de betão acabado.

Em casos de omissão serão válidas as seguintes normas: Constituintes (EN197 – cimento, EN 450 Cinzas, EN 13263 – Sílica de Fumos, EN 934-2 – Adjuvantes, EN 12620 – Agregados, EN 1008 – Água, EN 13055-1 – Agregados Leves, EN 12878 – Pigmentos, EN 12350/90 – Ensaios de Betão).

O tipo de características e dosagens dos adjuvantes e das adições devem ser devidamente justificados no estudo do betão tendo em conta, a finalidade e exposição ambiental, a espessura e a extensão das peças a que se destina o betão. Os adjuvantes e as adições serão submetidos à aprovação da Fiscalização.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

5. FABRICO

O betão será feito por meios mecânicos, em central automática, obedecendo os materiais que entram na sua composição às condições atrás indicadas, de acordo com as disposições legais em vigor, e sendo cuidadosamente respeitados todos os artigos pertinentes da NP EN206-1:2005 e norma E464:2005 do LNEC.

Os materiais inertes e o cimento serão doseados em peso, para todos os betões.

A central deverá ter os contadores de água e as balanças devidamente aferidas para que as quantidades dos materiais introduzidos em cada amassadura sejam as que estiverem previstas na composição do betão respectivo.

A consistência das massas, a verificar por meio do cone de Abrams, e a quantidade de água necessária serão determinadas nos ensaios prévios de modo a que se consiga trabalhabilidade compatível com a resistência desejada, com as dimensões das peças a betonar e ainda com os processos de vibração adoptados para a colocação dos betões e será verificada à saída da central.

A quantidade de água deverá ser corrigida de acordo com as variações de humidade dos inertes para que a relação água-cimento seja a recomendada nos estudos de composição dos betões. A humidade dos inertes deverá ser periodicamente determinada, quer com a entrada de novos lotes de inertes, quer de cada vez que a alteração das condições atmosféricas o justifique, por forma a que as correcções anteriormente referidas possam ser realizadas atempadamente e com o maior rigor.

As distâncias entre os locais de instalação da central e os de aplicação dos betões serão as menores possíveis, devendo os meios de transporte, os percursos a utilizar e os tempos previstos desde a sua confecção até à sua colocação ser submetidos à apreciação da Fiscalização. O transporte do betão deverá ser feito por processos que não conduzam à segregação dos inertes.

Em zonas de atravessamentos de paredes por tubagens em que se apliquem betões de selagem em 2ª fase (não retráctil), deverá ser introduzido nestes um aditivo impermeabilizante de tipo a aprovar pela Fiscalização.

Em maciços de amarração de máquinas e equipamentos em que a retração nos chumbadores seja indesejável utilizar-se-ão argamassas especiais do tipo a aprovar pela Fiscalização.

Tem de ser proposta uma composição de forma a obter uma retração menor que $20x10^{-5}$ e uma permeabilidade inferior a 20mm.

6. ENSAIOS PARA O BETÃO

Os ensaios de comprovação das características do betão serão efectuados de acordo com a NP EN 206-1:2005, com o Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (REBAP), e com as Normas Portuguesas e Especificações do LNEC aplicáveis.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os resultados dos ensaios serão entregues ao Dono da Obra num prazo máximo de 5 dias após a sua realização, sendo acompanhados por relatório de análise dos resultados indicando medidas correctivas a tomar para o caso de existirem valores não satisfatórios.

Será ensaiado à permeabilidade uma quantidade de betão com a composição aprovada pelo método preconizado Cement and Concrete Association (Concrete Society,1987) ou outra equivalente, o que terá continuidade com mais 5 ensaios durante a fase da obra. Neste ensaio o resultado obtido terá de ser inferior a 20mm.

Será ensaiado à retração com uma quantidade de betão com a composição aprovada pelo método da bibliografia LNEC - Especificação E-398 (1993): Betões – Determinação da retração e da expansão. Onde terá de se obter uma retração equivalente a um valor inferior a 20 $x10^{-5}$ longo prazo.

7. VERIFICAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

Durante as betonagens serão realizados ensaios de controle de aceitação dos betões. Esses controles serão realizados sobre amostras constituídas, cada uma, pelo menos por seis cubos por amassadura, ou por cada vinte metros cúbicos de betão, se as amassaduras ultrapassarem este valor. A juízo da Fiscalização, e depois de para cada tipo de betão se comprovar a sua qualidade, em pelo menos quatro betonagens independentes e sucessivas, pode o número de cubos de cada amostra ser reduzido para três, voltando a ser de seis se entretanto se verificarem desvios significativos na resistência dos betões. Em qualquer caso, em cada betonagem serão sempre realizadas três amostras.

Os cubos serão feitos do betão das amassaduras destinadas a serem aplicadas em obra e designadas pela Fiscalização.

Os cubos só poderão ser fabricados na presença da Fiscalização.

Os cubos serão executados, transportados, curados e conservados de acordo com a especificação E255-1971 do LNEC e NP EN-206-1:2005.

Deverá ser organizado um registo compilador de todos os ensaios de cubos, a fim de, em qualquer momento, se verificar o cumprimento das características estabelecidas.

Todos os cubos serão numerados na sequência normal dos números inteiros, começando em 1, seja qual for o tipo de betão ensaiado.

No cubo será gravado não só o número de ordem como também o tipo, classe e qualidade do betão a que ele diz respeito, a parte da obra a que se destina e a data do fabrico.

Do registo compilador deverão constar os seguintes elementos:

- Número do cubo;
- Data do fabrico;
- Data do ensaio;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Idade;
- Tipo, classe e qualidade;
- Dosagem de ligante;
- Quantidade de água de amassadura;
- Local de emprego do betão donde foi retirada a massa para fabrico do cubo;
- Resistência obtida no ensaio;
- Média da resistência dos três cubos que formam o conjunto do ensaio;
- Resistência equivalente aos 28 dias de endurecimento, segundo a curva de resistência que for estipulada pelo laboratório oficial que procedeu ao estudo, tendo em conta a composição aprovada para o betão ou, na falta dessa curva, segundo as seguintes relações:
  - R3/R28 = 0.45
  - R7/R28 =0.70
  - R8/R28 = 0.73
  - R90/R28 = 1.15
- Peso do cubo;
- Observações.

Sempre que forem fabricados cubos, por cada série de seis, ou de três, será preenchido pela Fiscalização um "verbete de ensaio", do qual constará o número dos cubos, a data do fabrico, a marca do cimento, a dosagem, a granulometria, a água de amassadura, o modo de fabrico e outras indicações que se considerem convenientes. O Empreiteiro receberá o duplicado deste "verbete de ensaio".

Com base no "verbete de ensaio", e para os cubos mandados ensaiar em laboratório oficial depois de a Fiscalização ter fixado as datas em que esses cubos devem ser ensaiados, será entregue ao Empreiteiro um ofício do Serviço Fiscalizador, que acompanhará os cubos na sua entrega ao referido laboratório. Para o efeito, o Empreiteiro obriga-se a tomar as precauções necessárias por forma a que seja observada a data prevista para o ensaio e a que os resultados dos mesmos sejam comunicados imediata e directamente ao Serviço Fiscalizador.

Cada controle de aceitação será de acordo com o Plano de amostragem e ensaio e com os Critérios de conformidade da resistência da resistência à compressão da norma NP EN206-1:2005.

Nos ensaios de consistência, realizados com o cone de ABRAMS, admitem-se, para betões colocados por bombagem, consistências até 15 cm e para as restantes consistências até 5 cm.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Serão conduzidos sistematicamente ensaios sobre cubos para determinar a resistência à compressão aos 3 (ou 7) e 28 dias a fim de se poderem planear e controlar devidamente às várias sequências dos trabalhos (mudança dos cimbres e dos moldes, entradas em carga, subida de cofragens trepantes ou deslizantes, etc.).

Para as diversas partes constituintes da obra, e com a frequência que a Fiscalização entender, serão executadas amostras de pelo menos três cubos cada, os quais devem ser curados nas condições tanto quanto possível próximas das condições reais, com a intenção de avaliar a resistência inicial dos betões e verificar a eficiência dos processos de cura e protecção adoptados. Nunca desprovendo o Plano de amostragem e ensaio da NP EN206-1:2005.

Serão conduzidos sistematicamente ensaios de permeabilidade dos betões segundo a norma EN – 12390-8:2000 e com a seguinte periodicidade:

- No mínimo um ensaio por cada 100 m2 de parede betonada de órgãos em contacto com o afluente;
- ou 1 ensaio por paramento caso o mesmo tenha uma área menor que 100 m2.

Na retoma de betonagens da mesma parede será usado o critério b).

Um betão considera-se impermeável quando a penetração de água é menor ou igual 15 mm quando ensaiado pela Norma EN – 12390-8:2000.

Estes provetes serão fabricados simultaneamente com os provetes para cura em laboratório e registados por forma a que entre eles se possa estabelecer a necessária relação.

Se a resistência dos provetes curados nas condições da obra for inferior a 85% da resistência obtida para os provetes "gémeos" curados em laboratório serão revistos os processos de colocação, protecção e cura do betão em obra.

Se a resistência dos provetes de laboratório for muito superior à exigida para a qualidade do betão em causa, aos provetes curados em obra bastará apresentarem uma resistência superior em 5 MPa à tensão de rotura exigida, mesmo que não atinjam os 85% da resistência dos provetes curados em laboratório.

Os encargos e despesas provenientes dos estudos de composição, e dos ensaios de controle e de informação, consideram-se incluídos nos preços unitários do betão.

8. PLANO DE AMOSTRAGEM E CRITÉRIOS DE CONFORMIDADE

Para julgar a conformidade da resistência do betão, o volume de betão utilizado deve ser dividido em lotes nos quais é verificada a conformidade.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O volume total de betão de um lote deve ser fabricado em condições consideradas uniformes, da mesma família (cimento do mesmo tipo e classe de resistência e proveniente duma única origem, com inertes da mesma origem geológica e do mesmo tipo).

A dimensão de um lote deve ser:

- O betão fornecido para as fundações indiretas de um edifício ou órgão independente - conjunto de estacas barretas ou pegões.
- O betão fornecido para as fundações de um edifício ou órgão independente - conjunto de sapatas ou maciços e conjunto de estacas.
- O betão fornecido para as fundações de um edifício ou órgão independente - conjunto de lintéis e vigas de fundação.
- O betão fornecido para cada andar de um edifício ou nível de um órgão independente - conjunto de pilares e paredes.
- O betão fornecido para cada andar de um edifício ou nível de um órgão independente - conjunto de lajes e vigas.
- Além disso a dimensão máxima de um lote deve ser inferior a 100 m^3

Por cada lote devem tomar-se 6 amostras (4 para lotes com dimensão inferior a 25 m^3) colhidas separadamente.

Por cada amostra serão moldados 4 provetes.

O Adjudicatário será responsável pela manutenção e guarda das amostras, bem como do seu transporte para o local do ensaio. Os provetes serão preparados de acordo com a Norma Portuguesa em vigor os ensaios realizados em conformidade com a Especificação do LNEC aplicável.

Os critérios de conformidade para a resistência à compressão serão adoptados de acordo com a NP ENV 206.

O Dono da Obra poderá em qualquer altura mandar executar mais amostras e ensaios, do que os que referidos neste caderno de encargos, pelo que o Adjudicatário terá de ter disponível em obra os meios necessários (equipamentos e mão de obra). O custo dos primeiros 25% dos ensaios a mais realizados serão por conta do Adjudicatário, os restantes serão por conta do Dono da Obra caso os resultados sejam satisfatórios e o Adjudicatário demonstre que não seriam necessários. Estes ensaios a mais terão obrigatoriamente de ser realizados por Entidade independente aceite pelo Dono da Obra.

Por forma a verificar a conformidade do betão fresco quanto à trabalhabilidade, todos os fornecimentos serão submetidos a ensaio de abaixamento do "Cone de Abarms", na presença da Fiscalização. Os valores dos abaixamentos dos betões terão de estar, para cada tipo de betão peça a executar e forma de bombagem, de acordo os intervalos submetidos a aprovação do Dono da Obra na fase do estudo dos betões.

Serão recusados todos os fornecimentos que não verifiquem os ensaios de abaixamento.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Para determinar a máxima dimensão dos inertes, a dosagem do ligante, relação água cimento, o teor de ar incorporado e a consistência, devem recolhidas amostras, em cada 200 metros cúbicos de betão, e em cada quatro dias de laboração continua. Os resultados serão apresentados com relatório explicativo dos ensaios realizados, indicando se verificam a conformidade com as características aprovadas pelo Dono da obra.

Os encargos provenientes de todos os ensaios para averiguar a conformidade do betão utilizado, bem como todas as despesas a eles inerentes, consideram-se incluídos nos preços unitários do betão.

9. RECEPÇÃO.

A recepção do betão será efetuada, de acordo com o estabelecido neste Caderno de Encargos e na NP EN206-1:2005.

Se outras regras não forem indicadas neste Caderno de Encargos, a divisão em lotes será estabelecida por acordo prévio entre o Dono da Obra e o Empreiteiro, podendo cada lote referir-se a partes da construção, a toda a construção, a lotes de peças, a volumes de betão fabricado ou a intervalos de tempo de fabricação. Em qualquer caso, um mesmo lote englobará sempre betão com as mesmas características e fabricados segundo o mesmo boletim de fabrico.

10. REJEIÇÕES DE BETÕES.

No caso de a Fiscalização determinar a rejeição imediata dos betões que não satisfaçam o estipulado na NP EN-206, poderá ser estabelecido um acordo nas seguintes condições:

a) Proceder-se-á, por conta do Empreiteiro, à realização de ensaios normais de provetes recolhidos em zonas que não afetem de maneira sensível a capacidade de resistência das peças; se os resultados obtidos forem satisfatórios a juízo da Fiscalização, a parte da obra a que digam respeito será aceite;

b) Se os resultados destes ensaios mostrarem, como os ensaios de controle, características do betão inferiores às requeridas, considerar-se-ão dois casos:

i. Se as características atingidas (em particular as de resistência aos esforços) se situarem acima de 80% das exigidas proceder-se-á a ensaios de carga e de comportamento da obra, por conta do Empreiteiro, os quais, se derem resultados satisfatórios na opinião da Fiscalização, determinarão a aceitação da parte em dúvida;

ii. Se as características determinadas forem inferiores a 80% das exigidas, o Empreiteiro será obrigado a demolir e a reconstruir as peças deficientes, à sua conta.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

11. ENSAIOS DE CARGA.

Quando se verificar uma situação correspondente à definida nos pontos anteriores, ou a execução não tiver sido realizada dentro das tolerâncias fixadas ou normalmente admitidas, a Fiscalização poderá exigir do Empreiteiro a realização de ensaios de carga.

As despesas com a realização dos ensaios de carga, se efectuados para satisfação dos pontos anteriores, são da conta do Empreiteiro, não tendo o mesmo direito receber qualquer indemnização.

As condições preconizadas para os ensaios de carga, duração dos ensaios, ciclos sucessivos de carga e descarga e medições a efectuar, serão objecto de um programa pormenorizado o qual será estabelecido pela Fiscalização.

As sobrecargas a aplicar não deverão exceder as sobrecargas características adoptadas no projeto.

Nos ensaios com cargas móveis, a velocidade da carga deverá ser, tanto quanto possível, a velocidade prevista para a exploração.

Os ensaios serão considerados satisfatórios, no elemento ensaiado, quando se verificarem as duas condições seguintes:

- As flechas medidas não devem exceder os valores calculados com base nos resultados obtidos para os módulos de elasticidade dos betões;
- As flechas residuais devem ser suficientemente pequenas, tendo em conta a duração de aplicação da carga, por forma a que o comportamento se possa considerar elástico. Esta condição deverá ser satisfeita, quer a seguir ao primeiro carregamento, quer nos seguintes, se os houver.

12. COLOCAÇÃO DO BETÃO

Plano de betonagem

- Pelo menos trinta dias antes da betonagem do primeiro elemento de betão estrutural, o Adjudicatário deve submeter à aprovação do Dono da Obra de um plano de betonagem.
- Este plano de betonagem deve ter em conta pelo menos os seguintes condicionalismos:

1. Os tipos de betões diferentes a utilizar em obra, aprovados no Estudo e Composição dos Betões;
2. Os faseamentos de execução admitidos nos cálculos das estruturas;
3. A forma de fabrico e fornecimento do betão;
4. O transporte para o local da sua colocação;
5. A trabalhabilidade dos betões;
6. As interrupções de colocação do betão previstas;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

7. As metodologias de execução respeitando os espaçamentos máximos entre juntas de betonagem, especificados no caderno de encargos;

8. As operações de compactação, vibração, cura e desmoldagem;

9. Processos de cura a utilizar para cada tipo de peça;

10. O tempo de manutenção de escoramentos e cofragens;

11. Atravessamentos de tubagens com passa-muros nos Órgãos de tratamento, a aberturas para passagens técnicas.

 Devem também ser mencionados no plano de betonagem os equipamentos necessários para efectuar todas as operações, incluindo ensaios.

11.2 Betonagem

 As operações de betonagem deverão obedecer ao prescrito no REBAP e na ENV 206.

 O transporte do betão para as diferentes partes da obra deverá ser feito por processos que não facilitem a segregação, e a colocação em obra será feita por vibração mecânica, até que a água da amassadura reflua à superfície.

 Em betonagem de pilares, logo após concluída a mesma, deverá retirar-se a calda superficial, a fim de assegurar uma boa superfície de ligação com a betonagem seguinte.

 Em caso algum se permitirá a colocação em obra dum betão que tenha iniciado a presa.

 Nenhuma betonagem será iniciada sem o prévio acordo da Fiscalização, e da aprovação da correspondente guia de remessa. Na guia de remessa será indicado pelo menos o tipo de betão, a composição e a hora de amassadura.

 A fiscalização deverá ser informada com 24 horas de antecedência de qualquer tipo de betonagem. Nesta informação o Adjudicatário deverá identificar a hora prevista para o seu início, o tempo de betonagem expectável, o volume de betão e os processos e equipamentos de cura que pretende implementar.

 O intervalo de tempo entre a amassadura e o fim da vibração do betão não deverá exceder uma hora e meia no tempo quente e duas horas no tempo frio, podendo ainda estas tolerâncias ser diminuídas quando as circunstâncias o aconselharem.

 Cada troço de elemento da construção previsto no respectivo plano de execução deverá ser betonado de maneira contínua.

 A descarga de betão em queda livre nunca será superior a 1.5 metros. No caso de descarga pneumática, a extremidade da mangueira não deverá estar a mais de 3.0 metros do local a betonar e o volume de betão em cada descarga não será superior a 200 litros. Estes valores devem ser verificados durante a realização do Plano de Betonagem.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

 Os betões estruturais não deverão ser colocados em obra com temperaturas ambientes inferiores a 4ºC e os outros abaixo de 0ºC. Caso seja absolutamente necessário betonar a temperaturas inferiores, deverão aquecer-se os inertes mas nunca o cimento. De um modo geral, não serão permitidas betonagens com temperaturas ambientes superiores a 40ºC, a não ser que se adoptem medidas apropriadas, aprovadas pela Fiscalização.

 A vibração será feita com vibradores de frequência inferior a 6000 ciclos por minuto, e deve estender-se a toda a massa a betonar, evitando segregações. Em nenhum caso se deve usar o vibrador para o espalhamento horizontal da massa. Deverá evitar-se o contacto de vibradores com as armaduras activas ou passivas a fim de não serem danificadas as bainhas, nem prejudicada a aderência das armaduras nas zonas em que o betão já está em começo de presa.

 Quando houver necessidade de criar juntas de betonagem estas serão executadas de acordo com o artº28 do RBLH e artº71 das Normas Espanholas (EHE) 1998.

 As juntas de betonagem só serão realizadas de acordo com o previsto no plano de execução da respectiva peça, podendo excepcionalmente a Fiscalização autorizar a execução de juntas de betonagem não previstas naquele plano.

 Nas juntas de betonagem em que os betões apresentem diferença de idade apreciável (21 dias), em especial nas peças mais importantes ou, em peças em contacto com o efluente, e em peças onde exista possibilidade de infiltrações de águas subterrâneas, empregar-se-á um produto adequado na ligação dos dois betões, do tipo “Icosit Kc220/60” da “Sika” ou equivalente, a submeter à aprovação do Dono da Obra, e a aplicar de acordo com as instruções do fabricante.

 Deve ser prevista a colocação de perfis “water-stop” ou cordões hidrófilos nas juntas de betonagem de todas as peças que se encontram em contacto com líquidos ou com o terreno.

11.3 Cura do betão

 A cura do betão deve ser executada de acordo com o preceituado na NP EN 206-1:2005, e no Estudo da Composição do Betão aprovado.

 A cura poderá ser substituída por protecção das superfícies com recobrimentos plásticos ou outros tratamentos adequados, sempre que tais métodos - especialmente no caso das massas secas - não ofereçam garantias necessárias para reter a humidade inicial do betão na sua primeira fase de endurecimento.

 Em geral, o processo da cura do betão deve prolongar-se até que se tenha alcançado uma resistência de 70% do valor do projeto.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.18 – FABRICO E COLOCAÇÃO DO BETÃO

1. CONDIÇÕES GERAIS

Os betões normais de ligantes hidráulicos a utilizar em trabalhos de betão simples, armado e pré-esforçado, deverão satisfazer ao prescrito na Norma Portuguesa NP EN-206-1 "Betão – Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade".

Os tipos, classes e qualidades dos diferentes betões a utilizar são os referidos no projeto.

2. CONDIÇÕES DE PREÇO

O preço a fornecer pelo Empreiteiro para cada classe de resistência e qualidade de betão, aplica-se ao metro cúbico de betão colocado em obra, armado e cofrado incluindo todos os trabalhos e materiais acessórios, nas condições da presente especificação, compreendendo nomeadamente:

- Fornecimento e utilização dos equipamentos necessários;
- Estudos de composição granulométrica e respetivos ensaios;
- Fornecimento e colocação em estaleiro de todos os materiais;
- Fabrico de betão;
- Transporte para os locais de aplicação;
- Colocação em obra, incluindo vibração e eventual regularização da superfície;
- Tratamento das juntas de betonagem;
- O custo dos ensaios de controle de qualidade e receção dos betões, do material das amostras, sua recolha e transporte ao laboratório;
- O fornecimento do equipamento para ensaios;
- Todos os encargos com a reparação de imperfeições existentes e danos devidos aos tirantes dos moldes ou à extração de amostras;
- Operações de cura que forem julgadas convenientes;
- Cofragem e descofragem, incluindo os respetivos escoramentos, cimbres e cavaletes de apoio, conforme descrito na Especificação - Moldes para Betão;
- O fornecimento e montagem de todas as armaduras de aço para betão armado previstas no projeto, conforme descrito na Especificação CCV - Aço para Armaduras de Betão Armado.

Todos os elementos com volumes inferiores a 0,05 m³, ou os espaços inferiores a este valor, não são contabilizados.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

3. COMPONENTES DO BETÃO

3.1. CIMENTO E OUTROS LIGANTES HIDRÁULICOS

Os cimentos a utilizar deverão satisfazer ao determinado nos regulamentos e documentos normativos aplicáveis e ao prescrito neste caderno de encargos, em particular a especificação - "Cimentos para betões e argamassas", nomeadamente a especificação LNEC E 477-2007 - "Guia para a especificação do betão de ligantes hidráulicos conforme a NP EN 206-1".

Estão em vigor os seguintes documentos:

- Regulamento da Marca Nacional de Conformidade com as Normas de Cimento, Portaria nº 860/80, de 22 de Outubro e Portaria nº 50/85, de 25 de Janeiro;
- Regulamento das Caraterísticas e Condições de Fornecimento e Receção dos Cimentos, Decreto-Lei nº 208/85, de 26 de Junho, alterado pelo Decreto-Lei nº 85/92, de 7 de Maio;
- Norma Portuguesa NP-2064 - Cimentos. Definições, classes de resistência e caraterísticas.
- Norma Portuguesa NP-2065 - Cimentos. Condições de fornecimento e receção.
- Norma Portuguesa NP - 4220 - Pozolanas para Betão. Definições, especificações e verificação da conformidade.

3.2. INERTES

Os inertes para betão de ligantes hidráulicos deverão satisfazer ao prescrito na norma portuguesa NP EN 206-1 - "Betão - Especificação, desempenho, produção e conformidade" e na especificação - "Prescrições Gerais dos Materiais para o fabrico de betões e argamassas" deste caderno de encargos, nomeadamente à especificação LNEC E 477-2007 - "Guia para a especificação do betão de ligantes hidráulicos conforme a NP EN 206-1".

Deverão apresentar resistência mecânica, forma e composição química adequada para o fabrico de betão a que se destinam. Exige-se também que não contenham, em quantidades prejudiciais, películas de argila ou de qualquer outro revestimento que os isole do ligante, partículas demasiadamente finas e partículas moles. Não devem conter matéria orgânica e outras impurezas.

Os ensaios referidos na norma NP EN 206 necessários, em geral, à verificação das caraterísticas dos inertes são os seguintes:

Determinação da tensão de rotura à compressão, da rocha de que é obtido o inerte (em inertes britados);

Determinação da resistência ao esmagamento (em godos e britas);

Determinação do índice volumétrico;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Determinação de absorção de água;

Determinação do coeficiente de dilatação térmica linear;

Determinação de quantidade de matéria orgânica (em areias);

Determinação da reatividade potencial com os álcalis do ligante;

Determinação do teor em inertes muito finos e matérias solúveis;

Determinação do teor em grumos de argila;

Determinação do teor em partículas moles (em inertes com a dimensão mínima de 9.51 mm).

Estes ensaios serão dispensados quando forem satisfatórios os resultados obtidos em ensaios comparativos.

No caso dos inertes britados, a realização de um dos dois primeiros ensaios da lista dispensa o outro.

De acordo com a NP EN 206-1, no caso de betões de classe de exposição XS3, destinados a ficar em contato com a água do mar ou em elementos enterrados que poderão estar em contato com águas agressivas que, nomeadamente, contenham sulfatos em quantidades apreciáveis, prevê-se ainda o seguinte ensaio:

- Determinação da reatividade com os sulfatos em presença do hidróxido de cálcio.

Sempre que haja que garantir que as quantidades de halogenetos, sulfuretos, sulfatos e de álcalis contidos nos componentes do betão não ultrapassam os valores especificados na NP EN 206-1, e a especificação LNEC E 477-2007 prevêem-se os seguintes ensaios de inertes:

a) Determinação do teor em halogenetos solúveis;

Determinação do teor em sulfuretos;

Determinação do teor em sulfatos;

Determinação do teor em álcalis solúveis na água.

3.3. ÁGUA

A água a utilizar em obra, deverá na generalidade ser doce, limpa, isenta de substâncias orgânicas, óleos ou outras impurezas em solução ou suspensão.

A água de amassadura deverá obedecer ao disposto na norma portuguesa NP EN 206-1 - "Betão - Especificação, desempenho, produção e conformidade" e na especificação - "Prescrições Gerais dos Materiais para o fabrico de betões e argamassas" deste caderno de encargos, nomeadamente à especificação LNEC E 372-1993 - "Água de amassadura para betões. Caraterísticas e verificação da conformidade". A água de amassadura deverá ser isenta de cloretos.

3.4. ENSAIOS DE RECEÇÃO

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os ensaios de receção dos componentes do betão realizar-se-ão antes do início dos trabalhos e sempre que seja alterada a origem dos mesmos. Os ensaios de receção serão realizados de acordo com as referidas norma NP EN 206-1 e especificação "Fabrico e Colocação do Betão".

O controle da qualidade dos componentes do betão será periodicamente realizado, tomando como princípio o seguinte regime de rotina:

Cimento ..... mensalmente

Inertes ..... semanalmente

Água ..... semanalmente

O período mencionado para o teste da avaliação de qualidade de água será modificado caso sejam detetadas flutuações das suas caraterísticas.

O Empreiteiro deverá apresentar as curvas granulométricas de cada classe de inerte.

Diariamente, e sempre que sejam descarregados inertes nos respetivos silos, deverá ser determinada a humidade nos inertes, de acordo com o descrito na NP EN 206-1 - "Betão - Especificação, desempenho, produção e conformidade", a fim de ajustar a relação água-cimento.

Para além dos testes mencionados, a Fiscalização, poderá exigir a realização dos ensaios que entenda por convenientes sobre os componentes do betão. As amostras poderão ser obtidas de qualquer ponto do estaleiro e serão encargo do Empreiteiro as despesas em mão de obra e equipamento, quer para a sua obtenção, quer para a realização dos ensaios.

4. FABRICO E CONTROLO DO BETÃO

4.1. COMPOSIÇÃO DO BETÃO

Na obra usar-se-ão os betões definidos no projeto de execução.

As composições dos diversos betões a utilizar carecem de aprovação prévia da Fiscalização, que poderá exigir a apresentação dos estudos que conduziram às dosagens propostas para cada componente.

O Empreiteiro submeterá previamente à aprovação da Fiscalização o nome do laboratório que pretende encarregar dos estudos de composição dos betões.

O Empreiteiro obriga-se a mandar efetuar, no mesmo laboratório que se encarregar do estudo das caraterísticas e composições dos betões, os ensaios necessários ao citado estudo. Em espacial deverá determinar, além da sua resistência à compressão, o módulo de elasticidade instantâneo, a retração, a fluência para vários níveis de tensão, a consistência, a porosidade e a permeabilidade.

O Empreiteiro entregará à Fiscalização amostras dos mesmos inertes utilizados nos estudos dos betões para se poder comprovar a manutenção das suas caraterísticas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O Empreiteiro obriga-se a encarregar o laboratório que proceder aos estudos preliminares dos betões a controlar o seu fabrico, tendo principalmente em vista as correções acidentais a fazer em consequência das variações da humidade, da granulometria e de outras causas.

O cimento utilizado será também ensaiado, sistematicamente, no mesmo laboratório, segundo plano a estabelecer, rejeitando-se todo aquele que não possua as caraterísticas regulamentares ou que não permita a obtenção das caraterísticas exigidas aos betões da obra. A proveniência dos cimentos não pode ser alterada durante a execução da empreitada, a menos que especificamente e por escrito essa alteração seja aprovada pela Fiscalização.

Na composição dos betões poderá o Empreiteiro utilizar, observado que seja o disposto na referida NP EN 206-1, na especificação LNEC E 374-1993 - "Adjuvantes para argamassas e betões. Caraterísticas e verificação da conformidade" e NP EN934-2 :2000, adjuvantes cuja necessidade se justifique. O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o adjuvante que pretender utilizar, ficando desde já proibida a utilização de adjuvantes com base em cloretos ou que contenham quaisquer elementos corrosivos.

Todos os encargos com o estudo e controle das caraterísticas dos betões, aqui especificamente mencionados ou não, são de exclusiva conta do Empreiteiro e são considerados incluídos nos preços unitários respetivos.

No betão de todos os elementos que estejam em contato permanente ou possam estar em contato prolongado com a água, será adicionada diatomite na percentagem de 5% do peso de cimento (2,5 kg de diatomite por 50 kg de cimento) ou outro impermeabilizante que a Fiscalização aprove.

A dosagem de cimento deverá oscilar entre 300 e 400 kg de cimento por metro cúbico de betão, salvo justificação em contrário apresentada pelo Empreiteiro a aprovada pela Fiscalização.

O estudo da composição do betão é em todos os casos obrigatória. A utilização de betão de fabrico industrial, "betão pronto", não dispensa o Empreiteiro de submeter a respetiva composição à apreciação da Fiscalização, sempre que esta a solicitar. A relação água/cimento deverá ser limitada a 0,50.

A Fiscalização reserva-se o direito de não aprovar os estudos efetuados pelo Empreiteiro, caso não concorde com os métodos estabelecidos pelo mesmo, obrigando-se o Empreiteiro a proceder a novos estudos tendo em atenção as observações feitas pela Fiscalização.

Betão Ciclópico

O fornecimento e aplicação de betão ciclópico, inclui cofragens e descofragens, sendo composto no mínimo por 60% de argamassa betão com, no mínimo, 250 kg de cimento/m3 (Caso não especificado para betão ciclópico poderá ser usado o cimento tipo CEM I), e 40% de pedra partida, estando a composição a apresentar pelo adjudicatário sujeita a aprovação da fiscalização Os blocos a utilizar deverão ter granulometria extensa, entre um mínimo de diâmetro equivalente de 10cm, e diâmetro equivalente máximo de 80 cm.. Os blocos devem ter forma arredondada, devendo ser recusados todos os blocos com forma lamelar.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A forma geral do maciço deverá ser definida, nas suas superfícies verticais ou com elevada inclinação, com cofragem. Os blocos de pedra deverão ser colocados por camadas com, no máximo, 1m de espessura, sendo então colocado o betão, que deverá ser convenientemente vibrado, de modo a garantir que todos os vazios entre os blocos são preenchidos com betão. Entre blocos deverá ser colocada uma junta water-stop, com 32 cm de largura, no mínimo, pelo que a sua fixação deve ser assegurada, bem como garantida a sua integridade. O betão ciclópico será recoberto por uma camada de betão armado estrutural, tal como definido nas peças desenhadas. Deve-se garantir que a execução do betão estrutural envolvente é feita de modo a obviar aos inconvenientes de ligação entre betões de diferentes idades.

A Fiscalização reserva-se o direito de não aprovar os estudos efetuados pelo Empreiteiro, caso não concorde com os métodos estabelecidos pelo mesmo, obrigando-se o Empreiteiro a proceder a novos estudos tendo em atenção as observações feitas pela Fiscalização.

4.2. MEDIÇÃO DOS COMPONENTES

A quantidade de água a utilizar nas amassaduras dependerá do grau de humidade dos inertes, e será a estritamente necessária para assegurar a trabalhabilidade mais conveniente à boa e perfeita colocação do betão em obra, bem como à consistência fixada.

O doseamento dos agregados deve ser feito em peso, assim como do cimento.

O doseamento da água é feita por volume. As betoneiras deverão ter contadores de água devidamente aferidos para que a quantidade de água nelas introduzida em cada amassadura seja exatamente aquela que o laboratório aprovado tiver indicado no seu estudo.

4.3. FABRICO DE BETÃO

O betão será feito por meios mecânicos, em central automática, obedecendo os materiais que entram na sua composição às condições atrás indicadas, de acordo com as disposições legais em vigor, e sendo cuidadosamente respeitados todos os artigos pertinentes da NP EN 206.

Os materiais inertes e o cimento serão doseados em peso, para todos os betões.

A central deverá ter os contadores de água e as balanças devidamente aferidas, para que as quantidades dos materiais introduzidos em cada amassadura sejam as que estiverem previstas na composição do betão respetivo.

A consistência das massas, a verificar por meio do cone de Abrams, e a quantidade de água necessária serão determinadas nos ensaios prévios de modo a que se consiga trabalhabilidade compatível com a resistência desejada, com as dimensões das peças a betonar e ainda com os processos de vibração adotados para a colocação dos betões, e será verificada à saída da central.

A quantidade de água deverá ser corrigida de acordo com as variações de humidade dos inertes, para que a relação água-cimento seja a recomendada nos estudos de composição dos betões. A humidade dos inertes deverá ser periodicamente determinada, quer com a entrada de novos lotes de inertes,

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

quer de cada vez que a alteração das condições atmosféricas o justifique, por forma a que as correções anteriormente referidas possam ser realizadas atempadamente e com o maior rigor.

As distâncias entre os locais de instalação da central e os de aplicação dos betões serão as menores possíveis, devendo os meios de transporte, os percursos a utilizar e os tempos previstos desde a sua confeção até à sua colocação ser submetidos à apreciação da Fiscalização. O transporte do betão deverá ser feito por processos que não conduzam à segregação dos inertes.

Em zonas de atravessamentos de paredes por tubagens, em que se apliquem betões de selagem em 2ª fase, deverá ser introduzido nestes um aditivo impermeabilizante de tipo a aprovar pela Fiscalização.

Em maciços de amarração de máquinas e equipamentos, em que a retração nos chumbadores seja indesejável, utilizar-se-ão argamassas especiais do tipo a aprovar pela Fiscalização.

Quando houver necessidade de efetuar o fabrico de betão em condições de temperatura desfavoráveis, o Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização as medidas especiais que pretende adotar, devendo estas respeitar o disposto na NP EN 206 já referida

4.4. CONTROLO DE QUALIDADE E RECEÇÃO DO BETÃO

Betão fabricado em estaleiro

Durante as betonagens, para controle e verificação da qualidade do betão executado, o Empreiteiro fabricará provetes cúbicos de 20 cm de aresta, de acordo com o Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (R.E.B.A.P.) ou de 15 cm de aresta de acordo com a NP EN 206-1, para determinação da tensão de rotura por compressão, dentro da seguinte rotina, devendo as amostras serem obtidas de amassaduras diferentes, em momentos a indicar pela Fiscalização. Cada amostra será constituída em geral por três provetes (cubo).

O número de provetes a colher será sempre um múltiplo de três imediatamente superior ao número resultante da aplicação dos critérios seguidamente mencionados:

- Uma amostra (3 provetes) por cada elemento ou troço de obra betonado de uma só vez;
- Uma amostra (3 provetes) 75 m^3 de betão e um máximo de 15 amostras por dia;
- No caso de betonagens contínuas deverão ser preparadas amostras, cada uma constituída por um mínimo de 3 provetes, com frequência diária;
- A Fiscalização poderá ainda mandar executar mais do que uma amostra (3 provetes cada) da mesma amassadura.

Os cubos serão feitos do betão de uma amassadura destinada a ser aplicada em obra e designada pela Fiscalização e só poderão ser fabricados na presença da Fiscalização de acordo com as suas instruções, em moldes metálicos, e deverão apresentar as suas faces bem desempenadas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os ensaios para avaliação das caraterísticas do betão fresco serão realizados sobre uma amostra por cada camião betoneira de betão, tomando-se em conta as tolerâncias.

Para os abaixamentos tomar-se-ão os seguintes valores limites de acordo com a NP EN 206:

- Fundações, laje de fundo e laje de cobertura S3
- Paredes, vigas e pilares S3
- Com transporte em conduta S4

Deverá ser organizado um registo compilador de todos os ensaios de cubos a fim de, em qualquer momento, se verificar o cumprimento das caraterísticas estabelecidas. Todos os cubos serão numerados na sequência normal dos números inteiros, começando em 1, seja qual for o tipo de betão ensaiado. No cubo será gravado não só o número de ordem como também o tipo, classe e qualidade do betão a que diz respeito, a obra e a data do fabrico.

Do registo compilador deverão constar os seguintes elementos:

- número do cubo
- data de fabrico
- data do ensaio
- idade
- tipo, classe e qualidade
- dosagem
- quantidade de água de amassadura
- local de emprego do betão de onde foi retirada a massa para o fabrico do cubo
- resistência obtida no ensaio
- média da resistência dos três cubos que formam o conjunto do ensaio
- resistência equivalente aos 28 dias de endurecimento, segundo a curva de resistência que for estipulada pelo laboratório oficial que procedeu ao estudo, tendo em conta a composição aprovada para o betão ou, na falta dessa curva, segundo as seguintes relações (Ri - Resistência aos i dias):
  - $R_3 / R_{28} = 0.40$
  - $R_7 / R_{28} = 0.65$
  - $R_{14} / R_{28} = 0.85$
  - $R_{90} / R_{28} = 1.20$
  - peso do cubo

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- observações

A conservação dos cubos durante o endurecimento obedecerá ao que for determinado pela Fiscalização, de acordo com as condições climatéricas existentes.

Sempre que forem fabricados cubos, por cada série de 3 (três), será preenchido pela Fiscalização residente um "verbete de ensaio", do qual constará o número dos cubos, a data de fabrico, a marca do cimento, o dosagem, a granulometria, a água de amassadura, o modo de fabrico e outras indicações que se considerem convenientes.

O Empreiteiro receberá o duplicado do "verbete de ensaio".

Os cubos serão transportados para o laboratório de ensaio, devidamente acondicionados e por forma a que não se deteriorem.

Com base no "verbete de ensaio", e depois da Fiscalização ter fixado a data em que os cubos devem ser ensaiados, será entregue ao Empreiteiro um ofício do Serviço Fiscalizador, que acompanhará os cubos na sua entrega ao laboratório que há de proceder aos respetivos ensaios. Para o efeito o Empreiteiro obriga-se a tomar as precauções necessárias por forma a que seja observada a data prevista para o ensaio e a que os resultados dos mesmos sejam comunicados imediata e diretamente ao Serviço Fiscalizador.

Os cubos (provetes) serão ensaiados à compressão aos 7, 14 e 28 dias de idade, sendo ensaiado em cada data um dos provetes da amostra. Se se verificar que os testes aos 7 dias revelam uma tensão de rotura inferior a 70% da tensão média de rotura prevista para essa idade, proceder-se-á ao rebentamento do 2º provete da respetiva amostra e no caso de serem confirmados os valores anteriores, o fabrico e colocação do betão deve parar até serem avaliados as causas de tal desvio. Neste caso não haverá rebentamento de cubo aos 28 dias.

Os valores caraterísticos dos betões que resultam de uma distribuição estatística, serão determinados em cada semana para as respetivas amostras. Para além dos resultados acima referidos, serão calculados semanalmente os valores caraterísticos tendo em conta a globalidade dos resultados das amostras até à data conhecidos. Todos os valores serão determinados independentemente para cada tipo de betão e para os resultados obtidos nos ensaios aos 7, 14 e 28 dias. Em qualquer dos casos os valores caraterísticos dos betões devem satisfazer as condições fixadas na regulamentação em vigor e neste caderno de encargos.

Sempre que o valor caraterístico da tensão de rotura por compressão aos 7 dias de idade for inferior ao especificado no respetivo relatório do estudo da composição ou ao mínimo que, com base nos resultados anteriores, é razoável esperar para se obter aos 28 dias o valor caraterístico da tensão de rotura do betão, ou sempre que o valor do coeficiente de variação for superior a 16% para os betões de qualidade 1, serão suspensas as betonagens com o tipo de betão em causa, averiguando-se imediatamente a causa que originou tais resultados e procedendo-se, com o acordo da Fiscalização às necessárias correções.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A Fiscalização reserva-se ainda o direito de além dos ensaios de rotina promover a realização de outros ensaios quando o achar necessário. Estes ensaios só serão da conta do dono da obra se os resultados obtidos forem concordantes com os resultados dos ensaios realizados pelo Empreiteiro.

Sempre que se verifique uma das anomalias referidas em j) ou m) a Fiscalização, exigirá que se proceda, a cargo do Empreiteiro, a pesquisas da resistência real do betão colocado em obra, por um processo não destrutivo (análise de propagação, recolha de amostras intatas para ensaios de rotura por compressão). Esta pesquisa deve ser efetuada nos elementos betonados após o último ensaio que tenha dado resultados admissíveis.

Sempre que a tensão de rotura por compressão, obtida no ensaio dum cubo aos 28 dias, seja inferior ao valor caraterístico da tensão de rotura da respetiva classe, a Fiscalização procederá como em o), em relação a todos os elementos que foram betonados no dia em que foi colhida a amostra.

A Fiscalização poderá modificar o esquema de rotina apresentado, face à apreciação dos programas de betonagem a apresentar pelo Empreiteiro, de modo a adaptá-lo às conveniências do progresso e controle da obra.

Betão fabricado em central industrial (Betão Pronto)

Serão integralmente aplicáveis as regras definidas no ponto anterior

Poderá ser dispensada a realização, total ou parcial, dos ensaios de receção do betão fabricado em central industrial se a entidade proprietária da central apresentar prova de que o fabrico e transporte de betão são controlados pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil ou por outro laboratório oficial.

A colheita das amostras efetuar-se-á durante a descarga do carro no local da obra, retirando-se em geral um provete por cada carro.

Controlo das Caraterísticas de Durabilidade do Betão

O controlo das caraterísticas de durabilidade e aderência do betão poderá envolver os seguintes ensaios no betão efetivamente aplicado:

- ensaios de permeabilidade, “in situ” e em provetes no laboratório
- ensaios de porosidade

Caso venham a realizar-se, estes ensaios serão definidos pela Fiscalização, tanto no que se refere às metodologias de ensaio como em relação às regras de aceitação.

Controlo de Aceitação do Betão

O controle de aceitação do betão será efetuado para cada tipo e classe de resistência do betão separadamente, de acordo com os critérios referidos na norma NP EN 206-1.

4.5. EQUIPAMENTO PARA ENSAIOS

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O Empreiteiro é obrigado a dispor no estaleiro de moldes para confeção de provetes para ensaio de compressão em número suficiente a aprovar.

Os provetes deverão ter forma rigorosamente cúbica, com 20cm de aresta segundo o R.E.B.A.P. ou 15 cm de aresta de acordo com a NP EN 206-1, devendo o Empreiteiro dispor das condições adequadas para a conservação dos provetes até à data do ensaio.

O Empreiteiro deverá ainda dispor da aparelhagem necessária para os ensaios de abaixamento e espalhamento.

5. TRANSPORTE DE BETÃO

As distâncias entre os locais de instalação das betoneiras e os da colocação dos betões em obra serão as menores possíveis, devendo os processos, meios de transporte e percursos a utilizar desde a betoneira aos locais de aplicação dos betões bem como os tempos previstos para o transporte dos mesmos ser submetidos à apreciação e aprovação da Fiscalização.

No caso de utilização de bombas de betão deverá ser indicado o rendimento da máquina, distância de transporte e diâmetro da tubagem.

Não será permitido qualquer processo de transporte ou transbordo que possa causar segregações, assentamento ou fratura dos inertes mais grossos, excessiva secura, exagerada exposição à chuva e ao sol, ou a quaisquer outros efeitos que prejudiquem a sua qualidade.

6. BETONAGEM, CURA, ACABAMENTO E DESMOLDAGEM

6.1. PLANO DE BETONAGEM

Antes de iniciar as betonagens, deverá o Empreiteiro apresentar à Fiscalização o programa de trabalho da betonagem, em que se indiquem claramente a localização das juntas de trabalho.

Quando sejam de recear os efeitos de retração, a Fiscalização poderá mandar deixar em aberto as juntas de betonagem, com a largura suficiente para que possam ser betonadas posteriormente.

6.2. PREPARAÇÃO DOS MOLDES OU SUPERFÍCIES A BETONAR

Tanto no caso de moldes de madeira, como para os metálicos ou de matérias plásticas, etc., as superfícies devem apresentar-se limpas e isentas de quaisquer detritos, incluindo ferrugem ou calda de cimento.

Serão incluídos nos moldes todos os tacos para fixações, contramoldes para atravessamento de tubagens de modo a evitar posteriores operações de corte e de abertura de roços.

As arestas das superfícies de betão serão chanfradas a 45º, tendo 1,0 a 1,5 cm de cateto a secção triangular resultante do chanfro, quer esta corresponda a um enchimento quer a um corte da peça

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

chanfrada, salvo nas zonas em que o próprio projeto já contempla um esquadro de maiores dimensões ou expressamente o proíba ou ainda em peças de acabamento da classe A4**,** segundo a especificação, "Moldes para Betão".

Quando a betonagem assentar em rocha ou em betão, só deverá ser iniciada depois de as superfícies a cobrir terem sido cuidadosamente limpas com meios adequados, tais como escovas, jatos de ar ou água, ou picagem no caso de betão, para retirar toda a leitada endurecida.

As superfícies destinadas a receber betão deverão ser previamente humedecidas, sem reterem água empoçada, e se a Fiscalização assim o determinar, revestidas por uma camada de argamassa de 0.1 a 1.5 cm de espessura e de traço não inferior a 500 kg de cimento por metro cúbico de argamassa.

No caso de existir juntas de betonagem de idade diferente estas deverão ser tratadas de forma a que a resistência da ligação deverá garantir uma força de tração resistente de pelo menos 2 MPa no ensaio de "pull off", a realizar aos 28 dias, em concordância com o seguinte procedimento:

- As superfícies deverão ser lavadas a jato de ar e água e retirada a "nata" que se mostre desagregada, a fim de se obter uma boa superfície de aderência;
- Será empregue uma "cola" ou "argamassa" apropriada, à base de resinas epoxi, tipo SIKA Epocem 110 ficando a decisão do seu emprego e modo de aplicação ao critério da Fiscalização

6.3. COLOCAÇÃO DO BETÃO

A betonagem deverá satisfazer ao estabelecido no R.E.B.A.P. e na Norma Portuguesa NP EN 206-1, atendendo ainda ao especificado no projeto e neste caderno de encargos.

O intervalo de tempo entre a saída do betão da betoneira e a conclusão da compactação no local deverá ser fixado em cada caso pela Fiscalização, consoante as condições climatéricas e tendo em vista que todas as operações deverão decorrer antes de iniciada a presa. O processo de transporte e descarga deve evitar a segregação ou desagregação do betão e a perda da água de amassadura.

Depois de vazado nos moldes ou no recinto que vai preencher, o betão será espalhado por processos manuais ou mecânicos em camadas que não excedam 0,30 m de espessura e cada camada será colocada e compactada antes que a precedente tenha começado a fazer presa, para impedir a formação de juntas ou superfícies de separação no betão. Quando se utilizarem vibradores de superfície, a espessura das camadas de betão não deverá ser superior a 0,15 m.

Se a temperatura no local da obra for inferior a 0º centígrados, ou se houver previsão de tal vir a acontecer nos 5 dias subsequentes, a betonagem não será permitida. Para temperaturas compreendidas entre 0º e +5º centígrados, as betonagens só serão realizadas se a Fiscalização o permitir desde que sejam escrupulosamente observadas as seguintes medidas:

Emprego de adjuvantes, tais como aceleradores do endurecimento, aceleradores da presa e do endurecimento e substâncias que baixem a temperatura de congelação da água;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Aquecimento da água de amassadura, não excedendo, no entanto, 60º centígrados;

Aquecimento dos inertes (em geral, os de dimensões inferiores a 20 mm), não excedendo, no entanto, a temperatura média de 50º centígrados e a temperatura local de 100º centígrados;

Se os inertes ou a água orem aquecidos a temperaturas superiores a 40º centígrados, a sequência de junção dos componentes na betoneira deve ser tal que o ligante não entre em contato primeiramente com o componente que está a temperatura mais elevada.

Se a temperatura, no local da obra, for superior a +30º centígrados, a betonagem não será permitida a não ser com a autorização expressa da Fiscalização e desde que sejam escrupulosamente observadas as seguintes medidas:

Emprego de adjuvantes, tais como retardadores de presa e plastificantes;

Arrefecimento da água de amassadura, podendo chegar a utilizar-se gelo moído, mas de tal modo que no final da amassadura o gelo se encontre completamente fundido;

Arrefecimento dos inertes, humedecendo-os e promovendo a evaporação da água (mantendo-os em local arejado e à sombra;

Utilização do ligante à temperatura o mais baixo possível.

A temperatura do betão deverá ser controlada de tal forma que, quando da sua colocação, a temperatura do betão não seja inferior a 5º centígrados nem superior a 35º centígrados.

Para cumprimento do estipulado na cláusula anterior, o Empreiteiro obriga-se a ter no estaleiro um termómetro devidamente aferido devendo proceder ao registo das temperaturas nos dias de efetivação das operações a que se referem os números anteriores, bem assim como as dos cinco dias seguintes.

A betonagem não será realizada em períodos de chuva intensa.

No caso particular de obras submersas em que não possa ser evitado, por esgotamento ou por desvio da água, o contato desta com o betão fresco, devem tomar-se medidas para minimizar o arrastamento dos componentes do betão, em especial o ligante. As disposições a adotar dependerão de a água se encontrar ou não em movimento e da profundidade a que se realizar a colocação do betão, atendendo ao indicado nas alíneas seguintes:

No caso de a velocidade da água ser superior a 3 m/min., independentemente da profundidade, o processo mais adequado de colocação do betão será por meio de sacos de tecido poroso (por exemplo juta), os quais serão preenchidos até cerca de 2/3 da sua capacidade, de modo a manterem deformabilidade que lhes permita emoldarem-se entre si e às superfícies com que ficarão em contato.

No caso de a velocidade da água ser inferior a 3 m/min., não haverá, em geral, que recear o deslavamento do betão por ação dinâmica da água; no entanto, se a profundidade de colocação for superior a 0,80 m, deve ser depositado diretamente no local a betonar, não devendo atravessar sem proteção a camada de água. Para

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

isso poder-se-ão utilizar sacos, conforme anteriormente referido, ou dispositivos especiais, tais como baldes com abertura pelo fundo, funis, etc. No caso de utilização de baldes, deve evitar-se que os seus movimentos e descarga provoquem, por efeito de êmbolo, agitação prejudicial da água; no caso de utilização de funis, a extremidade destes não deve ser levantada acima da superfície da massa de betão.

Em todos os casos de obras submersas, o betão deve ser colocado em regime, tanto quanto possível, contínuo, por camadas horizontais, devendo a velocidade de progressão da espessura não ser inferior a 0,30 m/hora. Em caso de interrupção, o recomeço da betonagem deve promover-se em um prazo não superior a 12 horas, sendo conveniente remover da junta a leitada que lá se tenha acumulado.

Além dos processos indicados para evitar o deslavamento do betão, poderá em certos casos ser recomendável o emprego de aceleradores de presa, com vista a reduzir o tempo em que o betão está fresco e pode ser afetado pela água.

Cada elemento de construção deverá ser betonado de maneira contínua, ou seja, sem intervalos maiores do que os das horas de descanso, inteiramente dependentes do seguimento das diversas fases construtivas procurando-se sempre a redução dos esforços de contração entre camadas de betão com idades diferentes.

6.4. COMPACTAÇÃO

O betão será empregue logo após o seu fabrico apenas com as demoras inerentes à exploração das instalações.

No caso de betão moldado, a vibração deve ser realizada imediatamente após a sua colocação, não podendo o período de espera ser superior a 30 minutos ou um período inferior se a composição empregue assim o justificar.

Salvo determinação em contrário, todo o betão será compactado e a compactação será feita exclusivamente por meios mecânicos (vibração de superfície, vibração dos moldes e pervibração). A vibração será feita de maneira uniforme, até que a água de amassadura reflua à superfície e por forma a que o betão fique homogéneo. As caraterísticas dos vibradores serão previamente submetidas à apreciação da Fiscalização, devendo os vibradores para a pervibração ser de frequência elevada (9000 a 20000 ciclos por minuto). A intensidade de vibração será suficiente para produzir na massa um abaixamento de 2,5 cm num raio de 50 cm em relação ao aparelho. O Empreiteiro disporá do número de vibradores necessários para garantir a compactação do material durante os quinze minutos seguintes a cada descarga.

A vibração deve ser feita introduzindo e retirando lentamente o aparelho em posição vertical e com cuidados especiais junto das armaduras, cantos e ângulos das cofragens.

A duração desta operação depende da composição e consistência do betão devendo ser suficiente para garantir uma perfeita compactação do mesmo, não podendo, no entanto, ser excessiva pois dará, nesse caso, origem à segregação dos materiais.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O intervalo de tempo entre a amassadura e o fim da vibração do betão não poderá exceder meia hora no tempo quente e uma hora no tempo frio, podendo, ainda, estas tolerâncias ser diminuídas quando as circunstâncias o aconselharem e desde que, tal procedimento, seja aceite pela Fiscalização.

A aplicação dos vibradores deverá ser feita em pontos uniformemente distribuídos na superfície a betonar, de modo a que a sua ação se exerça regularmente sobre toda a massa.

A vibração não poderá ser feita tão próxima da frente de betonagem que dê origem ao deslizamento da massa descarregada.

Não deverão aplicar-se os vibradores diretamente sobre as armaduras em sectores ou camadas de betão que já tenham ultrapassado o estado plástico, por endurecimento.

Não será permitida a vibração da massa com o fim de a transportar por deslizamento através da cofragem.

A ação dos vibradores será acompanhada pelos dispositivos considerados convenientes para que sejam conseguidas superfícies lisas, suaves e de betão denso em cantos e zonas de contato com a cofragem e nos locais inacessíveis aos vibradores.

Quando tenha de interromper-se a betonagem temporariamente, proceder-se-á, antes do endurecimento do betão, à limpeza não só do massame formado sobre a superfície exterior, mas também de quaisquer substâncias estranhas, para que fique exposta uma superfície viva de betonagem.

A colocação do betão será contínua de junta a junta.

6.5. INTERRUPÇÕES DA BETONAGEM

Em princípio, não serão permitidas interrupções de betonagem por período superior a 30 minutos. Casos especiais deverão ser sempre submetidos à aprovação da Fiscalização.

No caso de exceder o tempo previsto deverão ser tomadas medidas idênticas às tomadas para as juntas de betonagem

Sempre que o intervalo entre o fim de uma betonagem e o início de outra, sobre ou contra ela, for superior a 15 dias a superfície da primeira deve ser convenientemente picada e mantida húmida durante, pelo menos os 3 dias que antecedem a betonagem seguinte.

6.6. JUNTAS DE TRABALHO

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização a localização das juntas de betonagem de trabalho que não se possam evitar. As juntas de betonagem só terão lugar nos pontos onde a Fiscalização o permitir, de acordo com o plano de betonagem previamente aprovado.

As juntas de betonagem só terão lugar nos pontos onde a Fiscalização o permitir de acordo com o plano de betonagem aprovado. Antes de começar uma betonagem as superfícies de betão serão

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

tratadas convenientemente de acordo com as indicações da Fiscalização, admitindo-se, em princípio, o seguinte tratamento:

As superfícies serão lavadas a jato de ar e de água e retirada a "nata" que se mostre desagregada expondo a superfície de aderência sendo absolutamente vedado o emprego de escovas metálicas no tratamento das superfícies de betonagem;

As juntas deverão, de preferência, ser tratadas até 6 horas após a betonagem; caso contrário, necessitarão de uma pressão de ar e água mais elevada ou mesmo o tratamento com martelo pneumático leve ou maceta e ponteira para se remover a leitada superficial e expor a face em inertes, devendo este tratamento ser realizado 3 dias após a betonagem.

serão empregues "cola" ou "argamassa" apropriada (em princípio à base de resinas epoxídicas) para assegurar a aderência entre a camada de betão fresco e o betão já endurecido e sem que o Empreiteiro tenha direito a qualquer indemnização por este trabalho. Se for utilizada argamassa, a espessura da camada não deve ser exceder os 2 centímetros.

A betonagem de cada troço deverá ser precedida pela montagem completa das armaduras transversais em pelo menos 0,50 m acima da junta de betonagem ou do limite superior da cofragem.

Nas juntas onde se sobreponham elementos em elevação a executar posteriormente deverão ser, passadas 2 a 5 horas, limpas as áreas a ocupar por esses elementos superiores, tratando-se essas zonas de forma análoga à atrás indicada.

Nas faces visíveis dos elementos em elevação (pilares, paredes, muros, etc.), as juntas só serão permitidas nas secções em que se confundam com as juntas de cofragem.

Em elementos de betão "à vista" não serão toleradas escorrências ou diferenças de secção, pelo que as juntas de cofragem terão de ser convenientemente vedadas e as cofragens cuidadosamente apertadas entre si ou contra peças já betonadas, devendo para tal ser obrigatoriamente utilizados como vedantes perfis de borracha macia ou equivalente.

Se uma interrupção de betonagem conduzir a uma junta mal orientada, o betão será demolido na extensão necessária, por forma a conseguir-se uma junta convenientemente orientada; mas antes de se recomeçar a betonagem, e se o betão anterior já tiver começado a fazer presa, a superfície da junta deverá ser cuidadosamente tratada e limpa por forma a que não fiquem nela inertes com a possibilidade de se destacar. A superfície assim tratada deverá ser molhada a fim de que o betão seja convenientemente humedecido, não se recomeçando a betonagem enquanto a água escorrer ou estiver acumulada.

Em todas as juntas de betonagem será disposta uma junta vedante do tipo WATER-STOP ou cordão hidroexpansivo.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Depois de retirada a cofragem serão cortados, até à profundidade de 15 mm em relação à superfície de betão, todos os ferros e arames que apareçam, por meio de cinzel, corta-arame ou corta autogéneo.

As superfícies de aço cortadas serão pintadas com zarcão ou produto equivalente.

As depressões e vazios serão limpos de betão solto, lavadas e cheias com argamassa de cimento e areia ao traço 1: 2 que, depois de ter feito presa, será polida com pedra de "Carborundum" para assim se obter a mesma cor do material circundante.

6.7. CURA E PROTEÇÃO DE BETÃO NA OBRA

A cura do betão tem uma importância fundamental para que se atinja o objetivo de produzir um betão de alta qualidade e durabilidade. A cura do betão deverá ser concebida por forma a garantir o controle da temperatura do betão.

A cura e proteção do betão deve começar imediatamente após a betonagem e pelo menos nas primeiras 72 horas o betão deve ser protegido de temperaturas ambientes inferiores a 0º centígrados.

Após a betonagem e a vibração (quando aplicável) o betão será protegido contra as perdas de água por evaporação e contra as temperaturas extremas, usando nomeadamente, os meios a seguir indicados:

Manter as superfícies de betão protegidas pelos moldes, não os retirando prematuramente e, quando os moldes forem permeáveis, mantê-los humedecidos;

Revestir as superfícies pelas quais se dá a evaporação com materiais impermeáveis ou com materiais humedecidos, no caso de serem permeáveis, ou ainda aplicar sobre as superfícies, por pintura, películas que contrariem a evaporação;

Manter continuamente molhadas as superfícies expostas.

Aplicação de compostos de cura que formem membranas protetoras.

O Empreiteiro deverá submeter à apreciação da Fiscalização o processo que pretende utilizar para a cura do betão.

A proteção do betão deverá assegurar que o betão não seja arrastado ou afetado na sua composição, pela água da chuva.

A cura mais eficaz é a que se baseia na manutenção da humidade do betão, ficando à responsabilidade do Empreiteiro optar pelo processo de cura mais adequado para o local.

De modo a reduzir as consequências dos fenómenos de retração do betão, durante o seu processo de cura, deverá atender-se às seguintes recomendações:

- Utilização de betões pouco fluidos, com uma baixa relação água/cimento A/C< 0,43;
- Adoção de um esquema de betonagem por painéis alternados, de forma aproximadamente quadrada (painéis primários com cerca de 25,0 x 25,0 m² e painéis

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

secundários com cerca de 4 m de largura). Aquando da betonagem as armaduras dos painéis primários adjacentes não deverão estar ligadas;

- Betonagem dos painéis secundários após estar concluída a betonagem dos painéis primários, com intervalo mínimo de 45 dias entre a betonagem do painel primário e do primeiro painel secundário a ele adjacente. As emendas de armaduras entre painéis secundários e primários deverão respeitar os comprimentos de amarração regulamentares;
- Manutenção, em permanência, de uma toalha de água sobre os painéis, logo após a sua betonagem, durante pelo menos 12 dias;
- Adoção de aditivo do tipo RHEOCURE SFR-2 ou RHEOMAC 100 (ambos da BETTOR MBT), ou similares, a aprovar pela Fiscalização, aplicados segundo as recomendações do respetivo fabricante.

A cura deverá manter-se pelo período necessário para assegurar os objetivos anteriormente referidos, com um mínimo de 12 dias.

O período de cura depende da composição do betão, das condições de temperatura e humidade.

Deve ser evitado o trânsito sobre a camada betonada até 12 horas após a conclusão da betonagem.

6.8. DESMOLDAGEM

Nas operações de desmoldagem deverá obrigatoriamente ser respeitado o disposto no R.E.B.A.P., na NP EN 206-1 e no presente caderno de encargos, em particular na especificação “Moldes para Betão”.

Exceto em casos especiais, devidamente fundamentados em ensaios em provetes e após acordo da Fiscalização, a desmoldagem dos fundos dos elementos estruturais só poderá ser realizada quando o betão apresente uma resistência de, pelo menos, 2/3 do valor caraterístico e nunca antes de 3 dias após a última colocação do betão ou após a aplicação do pré-esforço previsto para a fase em causa.

7. REJEIÇÃO DOS BETÕES

No caso de os resultados dos ensaios das amostras para pesquisa da resistência real, confirmarem que o betão não atinge a resistência especificada, o betão será rejeitado e a Fiscalização poderá, se o julgar necessário, exigir a demolição da obra ou parte da obra em causa. Neste caso, o Empreiteiro poderá propor uma solução que anule os inconvenientes que possam advir dos defeitos verificados e que terá de ser aprovada pela Fiscalização.

No caso da Fiscalização determinar a rejeição imediata dos betões, quer no que se refere à resistência, quer no que se refere às caraterísticas de durabilidade que não satisfaçam o estipulado, o acordo para aceitação parcial poderá, a juízo da Fiscalização ser estabelecido nas seguintes condições:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Proceder-se-á, por conta do Empreiteiro, à realização de ensaios não destrutivos ou a ensaios normais de provetes recolhidos em zonas que não afetem de maneira sensível a capacidade de resistência das peças; se os resultados obtidos forem indiscutivelmente satisfatórios, a parte da obra a que digam respeito será aceite.

Se os resultados desses ensaios mostrarem, como os ensaios de controle, caraterísticas de betão inferiores às requeridas, considerar-se-ão dois casos:

Se as caraterísticas atingidas (em particular as de resistência aos esforços) se situarem acima de 85% das exigidas, o Empreiteiro sofrerá uma penalização no valor do preço unitário a aplicar à quantidade de obra em questão, ou proceder-se-á a ensaios de carga, por conta do Empreiteiro, que, se derem resultados satisfatórios, determinarão a aceitação da parte da obra em dúvida, sem outra penalização.

Se as caraterísticas determinadas forem inferiores a 85% das exigidas e a menos que a Fiscalização decida aceitar parcialmente o betão se a segurança estrutural não ficar em risco, o Empreiteiro será obrigado a demolir e reconstruir as peças deficientes, à sua conta.

Quando se verificar uma situação correspondente à definida em b1), ou a execução não tiver sido realizada dentro das tolerâncias fixadas ou normalmente admitidas, a Fiscalização poderá exigir do Empreiteiro a realização de ensaios de carga.

As condições preconizadas para o ensaio de carga, a duração do ensaio, os ciclos sucessivos de carga e descarga e as medições a efetuar serão objeto de um programa pormenorizado o qual será estabelecido de acordo com a Fiscalização.

As despesas com a realização do ensaio de carga são da conta do Empreiteiro, não tendo o mesmo direito a receber qualquer indemnização.

A sobrecargas a aplicar não deverão exceder as sobrecargas caraterísticas adotadas no projeto.

O ensaio será considerado satisfatório, no elemento ensaiado, quando se verificarem as duas condições seguintes:

- as flechas medidas não devem exceder os valores calculados com base nos resultados obtidos para os módulos de elasticidade dos betões;
- as flechas residuais devem ser suficientemente pequenas, tendo em conta a duração de aplicação da carga, por forma a que o comportamento se possa considerar elástico. Esta condição deverá ser satisfeita, quer a seguir ao primeiro carregamento, quer aos seguintes, se os houver.

Todo o betão relativamente ao qual se verifique a aplicação das cláusulas do número anterior será pago ao Empreiteiro a 85% do valor contratual se as caraterísticas determinadas excederem 85% das exigidas ou a 50% daquele valor se forem inferiores, a não ser que a Fiscalização decida a sua demolição. Na hipótese de demolição só será pago o novo betão colocado, constituindo encargo do

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Empreiteiro o betão demolido, os custos da demolição e da recuperação das armaduras ou da sua substituição, bem como das cofragens necessárias para a recolocação do betão.

8. ENSAIOS DE CARGA

Quando se verificar uma situação correspondente à definida no ponto 7, ou a execução não tiver sido realizada dentro das tolerâncias fixadas ou normalmente admitidas, a Fiscalização poderá exigir do Empreiteiro a realização de ensaios de carga.

As despesas com a realização dos ensaios de carga, se efetuados para satisfação do ponto 7, são da conta do Empreiteiro, não tendo o mesmo direito receber qualquer indemnização.

As condições preconizadas para os ensaios de carga, duração dos ensaios, ciclos sucessivos de carga e descarga e medições a efetuar, serão objeto de um programa pormenorizado o qual será estabelecido pela Fiscalização.

As sobrecargas a aplicar não deverão exceder as sobrecargas caraterísticas adotadas no projeto.

Nos ensaios com cargas móveis, a velocidade da carga deverá ser, tanto quanto possível, a velocidade prevista para a exploração.

Os ensaios serão considerados satisfatórios, no elemento ensaiado, quando se verificarem as duas condições seguintes:

As flechas medidas não devem exceder os valores calculados com base nos resultados obtidos para os módulos de elasticidade dos betões;

As flechas residuais devem ser suficientemente pequenas, tendo em conta a duração de aplicação da carga, por forma a que o comportamento se possa considerar elástico. Esta condição deverá ser satisfeita, quer a seguir ao primeiro carregamento, quer nos seguintes, se os houver.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.19 – FUNDAÇÕES DE BETÃO ARMADO

1. OBJETIVO

Esta Especificação respeita à execução de todos os trabalhos de betão armado em fundações, em conformidade com o dimensionamento referido nos desenhos de pormenor do projeto, incluindo cofragens, bem como todos os trabalhos subsidiários.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os betões serão das classes indicadas nas peças desenhadas.

A vibração será mecânica, com vibradores de potência correspondente às massas a vibrar, embora em elementos não resistentes esta vibração mecânica possa ser dispensada com prévio acordo da Fiscalização. Tem de haver o cuidado de não encostar os vibradores às armaduras para que a vibração não se transmita ao betão que já iniciou o processo de presa.

Antes de iniciada a betonagem deverá ser colocada no fundo do cabouco uma camada de betão de limpeza de acordo com os elementos no projeto.

Da superfície superior do betão de regularização ou de selagem, será retirada toda a goma depositada até aparecer a parte sã do betão, e só depois se colocará a armadura da laje.

O aço para betão armado na laje de fundação obedecerá ao Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado.

As cofragens e escoramentos dos elementos de betão armado, terão a necessária rigidez segundo o Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado.

Quando os terrenos laterais não forem suficientemente coerentes, serão executadas entivações, de modo a impedir que as terras desprendidas se incorporem nas massas. Estas entivações deverão ser retiradas à medida que o trabalho progride, deixando o terreno lateral bem apertado contra o betão. Igualmente serão retiradas todas as cofragens antes da colocação das terras de enchimento.

Não será permitida qualquer betonagem, quer de betão de regularização ou selagem, quer de betão estrutural, sem autorização expressa da Fiscalização.

3. EXECUÇÃO DAS LAJE DE FUNDO

As lajes de fundo serão executadas, em princípio, por processos tradicionais, observando-se o que estiver indicado neste Caderno de Encargos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Não será permitida qualquer betonagem, quer de betão de regularização, quer de betão estrutural, sem autorização expressa da Fiscalização.

Em todos a fundação será executada uma camada de betão de regularização conforme indicado nos elementos do projeto.

Todo o betão será vibrado com vibradores para a massa, tendo-se o cuidado de os não encostar às armaduras para que a vibração se não transmita ao betão que já iniciou o processo de presa.

7. EXECUÇÃO DE ESTACAS

As estacas, caso existentes, serão executadas observando-se o que estiver indicado neste Caderno de Encargos.

O Empreiteiro sujeitará oportunamente à aprovação da Fiscalização, um plano de execução com indicação expressa dos seguintes dados:

- Localização e numeração das estacas;
- Características das estacas, tipo, secção, cota da cabeça, comprimento previsto e materiais de construção que se propõe utilizarem;
- Esforços admissíveis nas cabeças das estacas;
- Equipamento e processos de execução das estacas, bem como dos critérios de avaliação da capacidade de suporte das estacas a partir da técnica utilizada na cravação.

Sempre que o tipo de estaca ou as condições geotécnicas locais o imponham ou mesmo por vontade expressa da Fiscalização, deverão ser levados a efeito estudos ou ensaios que permitam concluir sobre a capacidade de carga das estacas a construir. Segundo o grau de rigor pretendido e o tipo de estaca a executar, ou segundo indicação prévia estabelecida nos Projetos e neste Caderno de Encargos, os estudos ou ensaios a executar poderão ser um ou mais dos a seguir discriminados:

- Ensaio de penetração com penetrómetro normalizado com leitura separada de resistência de ponta e de atrito lateral;
- Estabelecimento dum critério devidamente justificado para a determinação do poder de suporte das estacas conforme as profundidades atingidas, baseado nos resultados das negas de cravação ou considerações de equilíbrio estático;
- Execução de ensaios de carga sobre estaca-piloto;
- Execução de ensaios de arrancamento sobre estaca-piloto.

Para a execução das estacas, o Empreiteiro deverá dispor de equipamento suficiente e em bom estado de conservação de modo que o ritmo dos trabalhos exigido não possa sofrer perturbações devido a avarias de difícil reparação. A Fiscalização poderá exigir a presença, no estaleiro, de equipamento de reserva caso se verifique necessário para o cumprimento dos prazos contratuais.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Não será permitida dar início a qualquer fase de desenvolvimento dos trabalhos sem o prévio consentimento expresso, por escrito, pela Fiscalização.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.20 – FABRICO E ASSENTAMENTO DE ARGAMASSAS

1. PRESCRIÇÕES GERAIS

As argamassas são obtidas com um aglomerante (gesso, cal, cimento ou pozolana), areia e água e são utilizadas na execução de alvenarias, rebocos e acabamentos.

O fabrico das argamassas será feito mecanicamente, ao abrigo do sol e da chuva, na ocasião do seu emprego, não se admitindo a utilização daquelas que tenham começado a fazer presa, por não terem sido utilizadas em tempo devido ou por qualquer outro motivo.

Poderá eventualmente aceitar-se que o fabrico seja manual, desde que a quantidade de argamassa a empregar diariamente seja pequena.

A mistura dos materiais deve ser feita sempre sob controlo da Fiscalização.

2. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

As argamassas previstas nesta especificação são de 4 tipos, tipo I, tipo II e tipo III e não são medidas estando incluídas no preço da alvenaria sendo a medição desta realizada ao m2

3. CRITÉRIO DE PREÇO

A aplicação de argamassas não dá origem a qualquer remuneração ao Empreiteiro, destinando-se as argamassas:

- de tipo I à reparação de defeitos de execução (que tenham sido aceites pela Fiscalização), sendo essa reparação encargo do Empreiteiro;
- de tipo II ao assentamento de alvenarias, sendo o preço das argamassas diluído no preço das alvenarias;
- de tipo III para execução de camada leves de forma
- de tipo IV à selagem de caixas de ancoragem de pré-esforço e assentamento de aparelhos de apoio e de juntas de dilatação.

4. COMPONENTES DA ARGAMASSA

4.1. CIMENTO

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os cimentos a utilizar deverão satisfazer as disposições da Especificação "Cimentos para Betões e Argamassas" deste Caderno de Encargos.

4.2. AREIAS

As areias a utilizar deverão satisfazer as disposições do Especificação "Prescrições Gerais dos Materiais para o Fabrico de Betões e Argamassas" deste Caderno de Encargos.

4.3. ÁGUA

A água a utilizar deverá satisfazer as disposições do nº 3 da Especificação "Prescrições Gerais dos Materiais para o Fabrico de Betões e Argamassas" deste Caderno de Encargos.

5. TIPOS, APLICAÇÃO E FABRICO DE ARGAMASSAS

As argamassas a empregar serão dos tipos seguintes:

5.1. TIPO I - JUNTAS DE CONSTRUÇÃO OU DE BETONAGEM

Argamassas de cimento e areia ao traço de:

- 600 kg de cimento do tipo I, classe 42.5
- 1000 litros de areia

e será empregada em juntas de construção ou de betonagem e em eventuais rebocos de superfícies de betão onde, por defeito de execução, se torne necessária a sua aplicação para reparação e a Fiscalização o permita.

5.2. TIPO II - ENCHIMENTOS E NO ASSENTAMENTO DE ALVENARIAS E CANTARIAS

Argamassas de cimento e areia ao traço de:

- 300 kg de cimento do tipo I, classe 42.5
- 1000 litros de areia

e será empregada em enchimentos e no assentamento de alvenarias.

5.3. TIPO III - ARGAMASSAS LEVES EM CAMADA DE FORMA

As argamassas leves para formação de camadas de forma (betonilhas) deverão satisfazer as seguintes condições:

- peso específico. ..... 5 a 6 kN/m³
- resistência à compressão..... 0,5 MPa

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- contração e expansão por secagem e humedecimento ..... 1 mm/m
- espessura mínima ..... 5 cm

A comprovação do valor máximo de contração e expansão é obrigatória, uma vez que é uma caraterística essencial ao bom comportamento das impermeabilizações.

As caraterísticas do ligante proposto serão detalhadamente descritas, ficando ao critério da Fiscalização aceitá-las ou, até, impor outro à sua escolha.

O estudo da sua composição será proposto à Fiscalização para aprovação com, pelo menos, 90 dias de antecedência relativamente à primeira aplicação prevista.

5.4. TIPO IV - ARGAMASSA DE ALTA RESISTÊNCIA

Argamassa de alta resistência, com ligante não retráctil e areia, para selagem das caixas de ancoragem do pré-esforço nas extremidades dos cabos ativos, na ligação de juntas, no refechamento de "ninhos de pedras", no assentamento de aparelhos de apoio, de juntas de dilatação, etc.

As caraterísticas do ligante proposto, à base de resinas epóxi do tipo ICOSIT - K220/60 ou equivalente, serão descritas detalhadamente pelo Empreiteiro, ficando a sua aceitação ao critério da Fiscalização.

A areia a utilizar será areia de quartzo; o estudo da composição da argamassa será proposto à Fiscalização, para aprovação, com pelo menos, 90 dias de calendário de antecedência relativamente à primeira aplicação prevista.

As suas caraterísticas mínimas serão as seguintes:

- A resistência da argamassa aos 28 dias não poderá, em caso algum, ser inferior à do betão das peças em que for aplicada, com um mínimo de 30 MPa;
- A expansão máxima nas primeiras 24 horas após a amassadura não poderá ser superior a 0,5%;
- A retração a partir das 24 horas posteriores à amassadura e até aos 6 meses de idade, num ambiente com humidade relativa de 65%, não poderá ser superior à observada nas primeiras 24 horas;
- Não deve ser observada qualquer exsudação.

O fabrico de argamassas será, em princípio, feito por meios mecânicos, admitindo-se, porém, que seja fabricada manualmente em estrados de madeira ou de chapa de aço. Neste caso os materiais devem misturar-se em primeiro lugar a seco e só seguidamente se fará a adição da água necessária prosseguindo então a amassadura até que a massa fique homogénea e, no caso de argamassas de tipo IV em conformidade com as especificações indicadas pelo fabricante do ligante.

As argamassas serão fabricadas no momento do seu emprego e na proporção do seu consumo, sendo rejeitadas todas as que comecem a fazer presa no amassadouro ou sejam remolhadas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.21 – ALVENARIAS DE TIJOLO

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

O início do assentamento só pode ser realizado após a descofragem do pavimento superior àquele em que assentam as alvenarias e antes das marcações das tubagens.

Antes da execução das alvenarias, o Adjudicatário deve tomar conhecimento dos traçados das canalizações de água, de esgoto, das tubagens de eletricidade e de outras instalações destinadas a ficarem embebidas ou que atravessem as paredes.

Na construção das alvenarias de tijolo ter-se-á o cuidado de não empregar os tijolos, sem os mergulhar em água durante alguns segundos, não se devendo assentar nenhuma fiada de tijolo, sem previamente humedecer a fiada precedente.

A argamassa estender-se-á em camadas mais espessas, do que o necessário, afim de que, comprimindo os tijolos contra as juntas e leitos, a argamassa resuma por todos os lados. A espessura dos leitos e juntas não será superior a 1 cm. Os tijolos serão dispostos nas fiadas, uns segundo o comprimento e outros segundo a largura, de modo a travarem bem.

Os paramentos vistos destas alvenarias serão perfeitamente planos ou terão as formas curvas indicados nos Projetos. As arestas serão vivas e retilíneas ou regularmente curvas, segundo os mesmos Projetos.

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- A parede será constituída por tijolo furado de modo a obter a espessura no tosco de 20 cm, 15 cm, 11 cm ou 7 cm, consoante os casos;

A argamassa de assentamento a empregar deverá ter 320 kg de cimento Portland normal por metro cúbico de argamassa (traço em volume de 1:4).

Na construção dos panos não serão deixados furos à vista, sendo a ligação dos panos aos painéis laterais deverá ser feita com tijolos na vertical (se for o caso).

2. CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS A EMPREGAR

Os elementos de tijolo cerâmico furado deverão satisfazer o prescrito na especificação técnica anexa e que faz parte integrante destes Caderno de Encargos.

As dimensões a utilizar são as definidas no projeto.

Os tijolos serão armazenados por lotes e em depósitos protegidos dos agentes atmosféricos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A argamassa de assentamento deverá satisfazer o prescrito na cláusula referente a argamassas, deste Caderno de Encargos.

- Os tijolos deverão satisfazer às prescrições regulamentares aplicáveis, e ainda:
- Terem textura homogénea;
- Serem isentos de quaisquer corpos estranhos;
- Terem formas e dimensões regulares e uniformes, com as tolerâncias indicadas na Especificação E 160 1965 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil;
- Terem cor uniforme;
- Terem absorção de água em 24 horas inferior a 1/5 do seu volume cheio.

8. CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

Preparação das superfícies:

- as superfícies de assentamento de betão serão limpas de poeiras ou sujidades e, se necessário, serão aferroadas e lavadas com jato de água para se apresentarem rugosas e húmidas, no início da colocação da argamassa de assentamento dos tijolos;
- as superfícies de assentamento de alvenarias serão limpas das argamassas que tenham feito presa, e, se necessário, devem ser molhadas.

Execução das alvenarias:

- a ligação dos panos de tijolo aos elementos da estrutura deverá merecer especial cuidado;
- ao longo dos traçados de canalizações de água e de esgoto e das tubagens de eletricidade que ficam embebidas nas paredes serão tomadas as disposições, sempre que tal seja possível, para se evitar a abertura posterior de roços e cavidades. Para isso serão utilizados tijolos ou blocos quer com ranhuras no paramento exterior quer com furos no sentido dos traçados;
- quando não seja viável a utilização de tijolos ou blocos especiais, serão tomadas as disposições necessárias para que as alvenarias não sejam deterioradas com a execução dos roços e cavidades;
- depois da marcação dos traçados, as aberturas nas alvenarias serão executadas por pessoal competente, utilizando ferramentas adequadas e bem afiadas, procedendo-se a seguir à abertura a remoção dos fragmentos de tijolo e de argamassa;
- as cavidades destinadas ao assentamento ou passagem de quadros, caixas e outras aparelhagens ou equipamentos, serão deixadas abertas durante a execução das alvenarias;
- se não forem conhecidas com precisão as dimensões respetivas, estas aberturas serão dimensionadas com as folgas suficientes para permitirem a sua fixação, sem demolição das alvenarias;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- não é permitida a abertura de cavidades nas paredes já executadas para introdução de suportes de andaimes. Quando tal for necessário, serão deixadas aberturas durante a execução das alvenarias, que posteriormente serão preenchidas com argamassa da mesma composição dos revestimentos;
- as juntas verticais serão alternadas e as horizontais niveladas com nível de bolha de ar;
- as alvenarias envolventes de portas, janelas e ventiladores, terão de ser montadas com precisão e ficar solidamente fixadas e travadas de modo a garantir um encosto perfeito em volta do caixilho, sendo posteriormente feito um remate com argamassa onde for necessário;
- depois da execução da alvenaria, as paredes serão limpas de resíduos de argamassas, leitanças, poeiras ou outras substâncias que possam prejudicar a aderência dos revestimentos ou o aparecimento de eflorescências, manchas ou fissuras;
- os paramentos devem também ser limpos de todos os elementos mal fixados ou que ultrapassem a sua superfície.

Alvenaria dupla de tijolos:

- assenta-se primeiramente uma fiada tanto no pano exterior, como no interior;
- executa-se uma caleira em quarto de circulo, com pendentes no sentido longitudinal a qual deve ser feita em argamassa de cimento e areia;
- juntamente com a execução da caleira, assentam-se nas zonas mais baixas das caleiras tubos para drenagem das águas;
- os tubos de PVC para ventilação da caixa de ar ficarão espaçados de metro a metro e deverão ter 20 mm de diâmetro;
- o espaço entre os dois panos (caixa de ar) deverá ser tapado com um rolo de papel, uma régua, ou serapilheira para evitar que parte da argamassa de assentamento dos restantes tijolos se deposite na caleira e dificulte o escoamento das águas;
- em seguida deve executar-se o pano exterior a toda a altura da parede exterior;
- seguidamente executa-se o pano interior também até à laje ou viga;
- ao executar este pano (interior), deve ter-se em atenção que a fiada logo acima da caleira (2.ª a contar da laje do pavimento) deve ser assente deixando entre cada tijolo assente, o espaço correspondente a outro tijolo, acrescido da espessura das juntas verticais;
- depois dos dois panos executados, retiram-se da caleira os rolos de papel, ou a serapilheira, e limpa-se completamente a caixa de ar;
- por último assentam-se os tijolos nos espaços deixados na 2.ª fiada do pano interior quando da sua execução;
- em paredes exteriores não será permitido o uso de tijolos furados com os furos para o paramento exterior;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- os vãos em paredes duplas deverão ser construídos com as alvenarias maciçadas em torno deles;
- os tijolos ou blocos e a caixa deverão seguir as dimensões indicadas no projeto.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.22 – MACIÇOS DE ANCORAGEM

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Nos pontos da rede deverão ser implantados maciços de ancoragem para tubagens, de modo a garantir a sua fixação e impedir os respetivos deslocamentos, conforme peças desenhadas.

Os maciços de ancoragem serão construídos, em geral, em betão ligeiramente armado simples e moldados "in situ", de encontro a um material de interposição junto à superfície exterior da canalização ou do acessório a que servirem de apoio horizontal ou vertical, nos locais indicados no projeto.

A moldagem deverá dar aos maciços uma configuração tal que deixe livres os parafusos, juntas de ligação e outros acessórios, a fim de possibilitar uma eventual desmontagem sem necessidade de demolição dos maciços.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.23 – CONSTRUÇÃO METÁLICA EM AÇO

1. GENERALIDADES

Corresponde a seguinte especificação para construção de estruturas metálicas não incluindo tubos para transporte de líquidos.

2. CONSTITUIÇÃO E EXECUÇÃO

As estruturas metálicas a fornecer e a montar, compreenderão os elementos metálicos e os órgãos de ligação, como parafusos, porcas, anilhas, etc, além dos elétrodos para as soldaduras a efetuar.

A estrutura é composta, em geral por perfilados de aço macio da classe indicada nas peças desenhadas, soldados entre si e a "goussets" de forma a assegurar a distribuição de esforços pelas barras previstas no respetivo cálculo de verificação de segurança.

3. MATERIAIS

Todos os materiais empregues no fabrico das estruturas metálicas serão objeto de certificado de qualidade que deverá ser previamente entregue à Fiscalização.

Compete ao empreiteiro assegurar que as matérias-primas empregues no fabrico não apresentam qualquer defeito, nomeadamente poros, folheamento, inclusões, etc. Para tal deverá realizar os controles de qualidade necessários. A Fiscalização poderá exigir do Empreiteiro a realização de ensaios radiográficos nas chapas espessas com o propósito de detetar eventuais defeitos de folheamento.

3.1. AÇO EM ESTRUTURAS METÁLICAS

O aço a utilizar será de textura compacta e homogénea, de grão fino, isento de fendas, inclusões ou outros defeitos prejudiciais à sua utilização.

Os perfis laminados, os tubos e as chapas de aço deverão apresentar-se nas formas prescritas, desempenados, e deverão respeitar as tolerâncias gerais para o fabrico, devendo obedecer ao especificado nas seguintes normas:

- Secções de aço de construção BS4
- chapas de aço ..... EN 10029 1991
- Perfis I ou H..... EN 10034 1993
- Perfis T ..... EN 10055 1995
- Cantoneiras..... EN 10056 1993

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Secções ocas laminadas a quente .....EN 10210-2.

O aço em perfis, tubos e chapas a utilizar em estruturas deverá apresentar caraterísticas de soldabilidade, a comprovar por laboratório oficial, especificadas pelas respetivas normas de qualidade.

As dimensões e tolerâncias dos parafusos e pernos roscados, porcas e anilhas são as especificadas nas normas ISO898, ISO4014-4018, ISO4032-4034, ISO 4775, e ISO 7089-7091.

Os parafusos, porcas, anilhas e pernos roscados serão fabricados por casas da especialidade. O Empreiteiro deverá informar a Fiscalização qual o fabricante escolhido.

Para os parafusos e pernos roscados das classes 8.8 e 10.9 será exigido um certificado do fabricante comprovando as caraterísticas mecânicas dos aços e indicando os ensaios a que foram submetidos para comprovar tais caraterísticas. A todos os parafusos serão aplicados os momentos de aperto especificados no projeto. Para isso serão utilizadas chaves dinamométricas devidamente calibradas.

Para as porcas das classes 8 e 10 e anilhas de aço Fe 510 é obrigatório a apresentação do respetivo certificado de qualidade.

A qualidade dos parafusos, porcas, anilhas e pernos roscados utilizados na estrutura metálica é a indicada nos desenhos do projeto.

Nos parafusos da classe 8.8 não serão permitidas anilhas de um aço com resistência inferior ao Fe 510 e espessura menor que 3mm.

Os parafusos, porcas e anilhas terão as dimensões normalizadas indicadas no projeto.

Os parafusos brutos só podem ser utilizados nas ligações em que não seja inconveniente os elementos a ligar jogarem entre si.

Os parafusos terão na parte roscada o comprimento correspondente à espessura da porca e da anilha acrescido de 3mm. A transição entre a zona roscada e a zona lisa da espiga deve ficar dentro da espessura da anilha.

O furo da porca será centrado e em esquadria com as bases, que deverão apresentar-se planas.

As anilhas serão planas, com uma espessura mínima de 3mm e o diâmetro interior superior em 2mm ao dos parafusos.

Os parafusos serão obrigatoriamente munidos de anilhas do lado das porcas. No caso de, excecionalmente, o aperto da ligação se fazer pela cabeça do parafuso, deverá colocar-se uma anilha desse lado.

As ligações aparafusadas, pré-esforçadas ou não, terão em conta o que sobre o assunto prescreve o Eurocódigo 3.

3.2. MATERIAL DE ADIÇÃO PARA SOLDADURA

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O material de adição para soldadura deverá possuir as caraterísticas definidas nas Normas Portuguesas e a normalização internacional aceite (AWS - ASTM A 233 e AWS - ASTM 559).

Deverão em particular ser respeitadas as seguintes normas:

NP-1370-Caraterísticas dimensionais dos elétrodos revestidos.

NP- 415-Ensaios mecânicos do material depositado.

O metal da adição para soldadura deve apresentar propriedades mecânicas não inferiores às do metal de base e possuir adequadas caraterísticas metalúrgicas em face da natureza do material de base, do processo de soldadura utilizado, do tipo de cordões a executar, das condições em que é efetuada a soldadura e, ainda, de eventuais exigências relativas à utilização da estrutura. Para o efeito devem ser tidas em consideração as Normas aplicáveis.

Caso se utilize soldadura por arco elétrico com elétrodo revestido (S.E.R.) só será permitida a soldadura com elétrodos com revestimento básico. (AWS/E7018).

Neste caso os elétrodos deverão ser secos antes da sua utilização e só serão retirados da estufa à medida que forem sendo utilizados.

De cada lote de consumíveis será entregue à Fiscalização o respetivo certificado do fornecedor.

3.3. TINTAS PARA SUPERFÍCIES METÁLICAS

As tintas a utilizar nas superfícies metálicas serão de marca e qualidade conhecidas e aprovadas pela Fiscalização e deverão ter as propriedades mais adequadas à especificação da pintura que consta deste Caderno de Encargos.

As tintas devem ser acompanhadas de certificados de origem, Documentos de Homologação de Laboratórios Oficiais e obedecer ainda às prescrições das Normas Portuguesas ou Europeias, Regulamentos em vigor e Especificações deste Caderno de Encargos.

A Fiscalização poderá exigir os ensaios que entender necessários antes da aprovação.

3.4. OUTROS MATERIAIS

Todos os materiais a utilizar na obra, mesmo os não citados ou especificados no Caderno de Encargos, serão da melhor qualidade, satisfazendo a todas as condições técnicas e aos regulamentos portugueses em vigor, e, sempre que seja possível, serão de origem nacional. Todos os materiais a empregar na obra serão previamente aprovados pela Fiscalização.

4. FABRICO

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

4.1. ASPETOS GERAIS

Antes de iniciar o fabrico das estruturas metálicas, o empreiteiro deve preparar e submeter à aprovação da Fiscalização o programa de fabrico, pré-montagem e montagem no qual constará a divisão prevista das estruturas em partes. No estabelecimento dessa partição, serão tomadas em consideração todas as restrições existentes nos acessos e no local da montagem. Para melhor compreensão do processo deve acompanhar o programa com as peças escritas e desenhadas necessárias. Toda a documentação será apreciada pela Fiscalização, bem como os desenhos de fabrico de todas as peças e o programa de execução da Obra. Antes de se iniciar o fabrico das estruturas metálicas deverá ser feito, sempre que for possível, um levantamento rigoroso da implantação das peças de betão onde elas se fixarão. De acordo com o resultado deste levantamento o fabricante das estruturas metálicas deverá, se necessário, introduzir nas estruturas as correções geométricas convenientes. Dessas correções será dado conhecimento prévio à Fiscalização. Na elaboração dos desenhos de pormenor das ligações entre perfis que não estejam detalhados nos desenhos do projeto, o Empreiteiro deverá seguir os critérios indicados no projeto para ligações do mesmo tipo.

Deve também ser submetido à aprovação da Fiscalização o programa de controle de qualidade da estrutura. Deste devem constar o controle das caraterísticas das matérias-primas, o controle das soldaduras e os controles geométricos.

4.2. TRAÇAGEM DA ESTRUTURA METÁLICA

A traçagem das peças da estrutura metálica deverá ser feita tendo em vista a obtenção de contornos exatos, de acordo com os desenhos, e que os bordos ou topos se ajustem perfeitamente em todo o comprimento das juntas.

Na traçagem das peças a soldar, deverão ser tidas em conta as deformações devidas à retração longitudinal e transversal.

Não serão permitidas marcas a escopro ou punção a frio, que permaneçam no material a aplicar em obra.

Antes de iniciar a traçagem das peças o empreiteiro deve confirmar, no local, se as dimensões referentes a outras partes da construção que se ligam com a estrutura a fabricar correspondem aos valores previstos nos desenhos do Projeto, procedendo aos acertos de dimensões necessários que submeterá á aprovação da Fiscalização.

4.3. DESEMPENO

As barras, chapas e perfilados serão desempenados a frio ou, excecionalmente, a quente respeitando as regras técnicas adequadas ao aço.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O desempeno a frio será, na medida do possível, feito à máquina, por pressão e não por choque.

As peças a curvar serão trabalhadas aquecidas a vermelho vivo devendo suspender-se o trabalho desde que passem a vermelho escuro. Deverá garantir-se que o arrefecimento se processe lentamente.

4.4. CORTE

O corte das barras, perfis e tubos será de preferência feito à serra.

Nos cortes realizados, excecionalmente, à guilhotina ou a oxi-corte, tomar-se-ão cuidados especiais no acabamento dos bordos, em particular quando houver que proceder a soldadura. As saliências, falhas e rebarbas dos bordos das peças serão removidas à mó de esmeril.

4.5. FURAÇÃO

As furações destinadas a parafusos deverão respeitar o seguinte:

Os furos relativos ao mesmo parafuso, em peças sobrepostas, deverão permitir a livre inserção do elemento de ligação das peças, sendo permitida, na excentricidade, a tolerância de 1mm, com a condição de se anular esta diferença a mandril;

A tolerância para irregularidades de furação será no máximo de 1mm para a distância de um dos furos ao que se lhe seguir, e de 2mm para a distância aos furos extremos de uma mesma linha;

Os alinhamentos dos furos deverão ser rigorosamente paralelos às secções de corte, admitindo-se a tolerância de 1mm;

A furação, quando realizada a saca-bocados ou à broca, que não garanta a forma cilíndrica e circular dos furos, será realizada com diâmetro inferior ao valor nominal, no mínimo de 2mm, sendo alargada para a do projeto, a mandril, com as peças ligadas na sua posição definitiva;

Nas peças em que se tenham realizado furos deverão ser eliminadas as rebarbas das duas faces em contato, para que se ajustem perfeitamente uma sobre a outra.

4.6. SOLDADURA

Os soldadores que trabalham no fabrico das estruturas deverão ser qualificados por organismo oficial, para a execução das soldaduras que executam. As soldaduras dos tubos só poderão ser executadas por soldadores qualificados para o efeito.

Antes do início do fabrico serão entregues à Fiscalização os certificados de qualificação dos soldadores que nele vão trabalhar.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

É igualmente reservado o direito ao Dono de Obra ou ao seu representante de recusar o soldador que revelou qualidade insuficiente nas primeiras soldaduras que realizou na obra.

O Empreiteiro obriga-se a apresentar à Fiscalização, antes de dar inicio às operações de soldadura, um programa de trabalhos indicando os consumíveis e os parâmetros de soldadura (intensidade, tensão e velocidade), a preparação dos chanfros, número de passes, etc., caso lhe seja exigido.

O programa referido no número anterior, deverá ser preparado tendo em vista garantir que a soldadura fica sem defeitos, com as dimensões e contornos adequados e ainda, precavendo deformações e tensões residuais elevadas.

Deverá evitar-se a aplicação excessiva de soldadura num mesmo local, bem como o estabelecimento de variações bruscas de secção, nomeadamente em elementos soldados em toda a periferia.

A disposição e a ordem de execução devem ser estabelecidas de modo a reduzir-se, tanto quanto possível, os estados de tensão resultantes da própria operação de soldadura, e para que as peças soldadas fiquem na posição pretendida.

As soldaduras efetuadas não poderão ser arrefecidas rapidamente, exigindo-se uma descida gradual e lenta de temperatura. Será exigida uma proteção das soldaduras contra o arrefecimento brusco provocado pela chuva, neve, ou ação do vento.

O metal depositado tem de ficar bem ligado aos materiais a soldar sem que se tenha queimado o material dos bordos.

Os cordões executados não deverão apresentar irregularidades, poros, fendas, cavidades ou quaisquer outros defeitos.

As soldaduras a arco elétrico deverão ficar perfeitas, sem poros e sem inclusões prejudiciais, e com os contornos e dimensões exatas. Deverá, em cada caso, ser utilizada a intensidade de corrente adequada e suficiente que permita a perfeita ligação do material de adição ao metal de base, sem, no entanto, prejudicar a qualidade do cordão, por excessiva.

As dimensões dos cordões de soldadura serão calculadas em cada caso, devendo utilizar-se, na formação do vértice do ângulo das peças a ligar, elétrodos de pequeno diâmetro. Os bordos das peças a soldar serão cuidadosamente preparados, com os chanfros previstos no desenho. A utilização de aparelhagem de oxi-corte poderá ser tolerada, desde que a superfície do corte seja regularizada à mó de esmeril, por forma a que desapareçam todas as irregularidades.

As peças a soldar serão previamente ligadas na posição exata que devem ocupar, por meio de dispositivos que assegurem, sem excessivo esforço, uma fixação conveniente, de maneira a evitar o seu deslocamento durante as operações de soldadura.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A cada passagem e antes de iniciado o novo cordão, a superfície do cordão realizado deve ser cuidadosamente desembaraçada de escórias, utilizando a picadeira e a escova de aço ou outro método conveniente. Tomar-se-ão os mesmos cuidados quando houver que prosseguir um cordão interrompido ou ligar dois cordões já executados

Todas as soldaduras, antes da pintura, devem ser protegidas com tinta à base de zinco com espessura de 100microns.

As superfícies destinadas a receber soldadura deverão encontrar-se secas e bem limpas, isentas de corpos estranhos, ferrugem, escórias, pintura e gorduras.

As soldaduras e as partes contíguas serão picadas e escovadas até ficarem perfeitamente limpas, a fim de se poder verificar a existência de fissuras, poros ou outros defeitos. Todos os defeitos aparentes na superfície de um cordão, deverão ser removidos a "arcair" e à mó. A operação de remoção será executada até completo desaparecimento dos defeitos de compacidade.

A espessura de todos os cordões de canto será a máxima de acordo com o definido na NP EN 1993 1-1.

Quando a espessura dos cordões é indicada nos desenhos, devem observar-se as indicações aí contidas.

Nos cordões de soldadura topo a topo, e sempre que isso seja construtivamente possível, proceder-se-á à esmerilagem da raiz e à execução do respetivo cordão.

Em caso de comprovada necessidade, poderá exigir-se o tratamento térmico de determinadas peças.

As caraterísticas dos elétrodos são referidas no Caderno de Encargos, sendo o revestimento de acordo com as caraterísticas de cada tipo de juntas.

4.7. CONTROLO DE SOLDADURA

O Empreiteiro obriga-se a apresentar à Fiscalização, antes de dar início aos trabalhos de soldadura, e para aprovação prévia, os métodos de controle e a extensão com que os mesmos se devem realizar, para garantia do nível de qualidade dos trabalhos de soldadura.

Além do exame direto e se a fiscalização entender conveniente serão feitos exames radiográficos, no mínimo a 50% do total das soldaduras topo a topo efetuadas.

A aceitação dos defeitos será obtida por comparação com as radiografias dos padrões IIS/IIW.

Todos os exames de controlo da soldadura serão efetuados pelo ISQ e a cargo do Empreiteiro. O tipo e quantidade de ensaios a realizar serão os definidos por aquele organismo.

Se for detetada uma soldadura defeituosa, todas as soldaduras existentes no elemento em que aquela foi localizada serão submetidas a inspeção radiográfica.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Por outro lado, e se a fiscalização entender conveniente, proceder-se-á ao controlo radiográfico de todas as soldaduras refeitas, reconhecidas inicialmente como defeituosas.

As soldaduras executadas em estaleiro serão obrigatoriamente radiografadas em todo o seu comprimento.

A Fiscalização poderá exigir sondagens nos cordões que se lhe afigurem defeituosos, os quais serão refeitos por soldadura. Este trabalho será de conta do Empreiteiro caso se tenham detetado deficiências no cordão, ou de conta do Proprietário no caso contrário.

Os soldadores a utilizar na obra deverão ser possuidores de Certificado de Qualificação de Soldadores, de acordo com a norma EN 287 parte 1 ou 2.

4.8. MARCAÇÃO DAS PEÇAS PRÉ-FABRICADAS

Todas as peças devem ser convenientemente marcadas em oficina para que, na montagem, não possam surgir qualquer dúvida quanto à sua posição.

4.9. TOLERÂNCIA DE FABRICO

As tolerâncias a considerar para o fabrico da estrutura são as especificadas na NP EN 1993, caso não existam indicações mais exigentes nos documentos do projeto.

4.10. CHAPAS DE GOUSSETS OU COBRE JUNTAS

Não serão admitidas emendas por soldadura das chapas de goussets ou cobre juntas.

4.11. CONTRA FLECHAS

As peças da estrutura, em particular as vigas de grande vão, deverão ser fabricadas com a geometria adequada (a indicar nos desenhos do projeto) para que a sua forma final, após a aplicação das cargas permanentes, seja a pretendida.

Nas operações de traçagem, pré-montagem, soldadura e montagem serão tomadas as precauções necessárias para que, depois da montagem definitiva, existam as contra flechas previstas no projeto.

5. LIGAÇÕES

O Empreiteiro deverá apresentar à aprovação da Fiscalização os desenhos dos pormenores que não estejam definidos no projeto ou pormenores de que se pretendam propor alterações.

Deverão merecer especial atenção as ligações dos nós e as condições de apoio.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

As ligações serão feitas cuidadosamente, sendo rejeitadas aquelas que, por defeito de soldadura, possam prejudicar a boa estabilidade da obra, quer por defeito de prejuízos causados às secções resistentes, quer pela sua execução.

As ligações devem efetuar-se sem introduzir esforços importantes nas peças.

As ligações aparafusadas a utilizar serão do tipo pré-esforçado sem deslizamento com parafusos de alta resistência com as caraterísticas indicadas nos desenhos.

A execução das várias ligações deverá obedecer a regras internacionalmente aceites para este tipo de ligações nomeadamente a NP EN 1993 1-1.

Qualquer alteração ao tipo de ligação previsto deverá cumprir os critérios de dimensionamento utilizados no projeto e serem em qualquer caso aprovados pela Fiscalização e pelos Projetistas.

6. MONTAGEM

6.1. ASPETOS GERAIS

O processo de montagem das estruturas metálicas deverá ter em consideração os condicionamentos locais ao acesso e circulação de veículos pesados, à utilização de gruas, e outros condicionalismos.

Todo o equipamento a utilizar na montagem das estruturas será submetido à aprovação da Fiscalização, em conjunto com o programa de montagem.

6.2. MONTAGEM PROVISÓRIA

Todas as peças deverão ser convenientemente marcadas na oficina por forma a que, na montagem, não possam surgir dúvidas quanto à posição que ocupam.

A utilização de troços para acerto de furação deverá ser feita sem que esta se deforme. As ligações deverão ser efetuadas sem introduzir esforços significativos.

Proceder-se-á na oficina a uma montagem provisória, para a qual será convocada a Fiscalização. Esta montagem será conduzida por forma a que nenhuma peça possa sair da oficina sem ter sido previamente ligada a todas as peças vizinhas, utilizando parafusos, se for caso disso.

Concluída a montagem provisória, as diferentes peças serão numeradas, desmontadas, limpas a jato de grenalha ou areia, pesadas e marcadas.

6.3. SISTEMAS DE ESCORAMENTO

Empreiteiro deverá elaborar e submeter à aprovação da Fiscalização o projeto dos sistemas de escoramento provisório que irá aplicar nas vigas metálicas principais durante a betonagem da laje.

Os sistemas de escoramento provisório deverão permitir a regulação fina do nível dos apoios e o seu abaixamento lento para possibilitar a transferência gradual das cargas para as estruturas

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

6.4. REGRAS GERAIS DE MONTAGEM

A montagem da estrutura metálica deverá ser feita por pessoal especializado e respeitar todas as normas e regulamentos de segurança no trabalho aplicáveis.

Os eixos principais e as marcas de nivelamento necessárias à montagem, serão fixados e materializados claramente, e, referenciados a pontos fixos.

A colocação dos chumbadouros deverá ser feita tomando as necessárias precauções para que o seu posicionamento não seja modificado no decurso da betonagem.

O Empreiteiro deverá utilizar de sua conta todas as ferramentas, equipamentos de elevação, construções auxiliares e contraventamentos provisórios necessários à montagem.

Deverão ser integralmente respeitadas as indicações do projeto nomeadamente no que respeita à aplicação dos parafusos pré-esforçados.

A execução das ligações aparafusadas correntes e das ligações aparafusadas pré-esforçadas será feita de acordo com a NP EN 1993.

Será submetido à aprovação da Fiscalização o plano dos trabalhos de montagem, o qual deve respeitar as indicações do projeto e das Cláusulas Técnicas Especiais, e indicar claramente quais os meios materiais e humanos que o empreiteiro irá utilizar.

O Empreiteiro deve submeter à aprovação da Fiscalização os processos de controle de qualidade dos trabalhos de montagem que irá utilizar para garantir o integral cumprimento do Projeto. Será objeto de particular atenção o controle dimensional e a qualidade das ligações soldadas e aparafusadas.

Antes da colocação dos parafusos a Fiscalização fará a vistoria das furações a fim de verificar a perfeição do trabalho e proceder às correções convenientes.

6.5. TOLERÂNCIAS DE MONTAGEM

Deverão ser observadas as seguintes tolerâncias de montagem:

Pilares:

- Desvio relativo à implantação correta, ao nível da placa de base, inferior a 10mm;
- Desvio do topo do pilar relativamente à vertical passando pela sua base, inferior a 0.0035 x h, em que h é a altura do pilar;
- Desvio entre eixos de pilares vizinhos, inferior a 15mm;

Vigas:

- Excentricidade de ligação, inferior a 5 mm;
- Desvio entre eixos de vigas vizinhas, inferior a 20mm;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os desvios relativos às dimensões da obra, em planta e em alçado, resultantes de imprecisões de fabricação e montagem, não ultrapassarão em nenhum ponto 20mm.

7. APLICAÇÃO DE CHAPAS DE AÇO PERFILADAS

As chapas de aço perfiladas a frio deverão ser transportadas e armazenadas ao abrigo da chuva e numa atmosfera tão seca quanto possível. As pilhas de chapas serão isoladas do solo por calços de alturas diferentes criando assim uma inclinação favorável a um eventual escoamento de águas.

É interdito o contato com o cobre, gesso e madeiras ácidas, como, por exemplo, o cedro.

A fim de evitar o contato bimetal as chapas só devem ser aplicadas sobre superfícies metálicas pintadas.

Todas as chapas ou pilhas de chapa ao serem elevadas para o nível de colocação, por meio de grua, devem encontrar-se ligadas de maneira segura e cuidadosa.

Após colocação e alinhamento, segundo os desenhos, as chapas devem ser fixadas à estrutura por meio de rebites cravados ou parafusos auto-roscantes de acordo com as indicações do projeto ou, na sua falta, do fabricante. Deverão também ser tomadas precauções relativas às pilhas desfeitas, antes do abandono do local de trabalho em cada dia.

O sentido de colocação das chapas perfiladas deve ser contrário ao dos ventos dominantes, com as nervuras principais dirigidas segundo a linha de maior inclinação. A colocação deverá efetuar-se horizontalmente, por fiada, progredindo de baixo para cima.

O comprimento de apoio mínimo da chapa perfilada, medido no sentido do vão, deve ser de 40mm sobre os apoios periféricos e 60mm sobre os apoios intermédios.

Cada pendente deve ser preferencialmente constituída por uma única chapa, não se admitindo sobreposições para comprimentos totais de pendente inferiores a 8m. Para comprimentos superiores o recobrimento transversal deverá respeitar as indicações do fabricante da chapa, sendo, no mínimo, de 25mm.

O recobrimento longitudinal - paralelo às nervuras - deve respeitar as indicações do fabricante da chapa.

Os rebites cravados ou parafusos auto-roscantes de fixação à estrutura metálica, deverão ser galvanizados, cadmiados ou em aço inoxidável. No caso da cobertura, realizada em aço pré lacado, os acessórios de fixação devem ter a sua parte exterior pintada da mesma cor da chapa.

Para a fixação da chapa de cobertura deverão seguir-se as prescrições do fabricante.

8. APLICAÇÃO DE PARAFUSOS DE ALTA RESISTÊNCIA (HR)

8.1. PREPARAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DAS JUNTAS

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Às superfícies metálicas que ficarão encostadas, será aplicada em oficina, apenas uma decapagem mecânica. Não são pintadas com qualquer demão de tinta, a menos que nas Condições Técnicas do Caderno de Encargos seja estipulada outra preparação.

No estaleiro, as superfícies em contato, anteriormente decapadas, são limpas de poeiras e da flor da ferrugem, com uma escova metálica macia.

O emprego de escovas rotativas é proibido. A ação da escova não deve diminuir a rugosidade.

Não é necessário fazer desaparecer a cor da ferrugem. Por outro lado, as superfícies devem estar isentas de óleo, de tinta ou de outras substâncias de reduzir o coeficiente de atrito.

Se as superfícies a ligar, decapadas, vierem da fábrica com revestimento de proteção, é interdito o emprego de detergentes ou de produtos derivados do petróleo para a sua remoção ou limpeza.

8.2. ARMAZENAMENTO DOS PARAFUSOS

Os parafusos são armazenados ao abrigo das intempéries.

Os parafusos necessários às ligações a fazer de momento, são colocados em caixas que possam ser fechadas no caso de chover.

8.3. LIGAÇÃO DAS PEÇAS

Os parafusos devem ser limpos antes de colocados, para eliminar o excesso do lubrificante de proteção.

As peças são mantidas em posição por parafusos de montagem e parafusos HR ligeiramente apertados, de tal maneira que se obtenha a coincidência dos furos.

8.4. COLOCAÇÃO DOS PARAFUSOS EM OBRA

Depois da verificação do ajustamento das peças a ligar, será colocada a totalidade dos parafusos HR da ligação e apertados a 75% do momento de aperto definitivo e assim permanecerão durante pelo menos 3 horas.

O aperto deverá ser dado na porca, mantendo imóvel a cabeça do parafuso.

O Empreiteiro assegura-se que todos os parafusos estão apertados a 75%, marcando a giz por exemplo.

O aperto dos parafusos a 75% será efetuado com chave de choque ou com chave dinamométrica.

O encosto das superfícies em contato será verificado visualmente, na periferia e nos furos de ligação.

Em caso de necessidade, um aperto suplementar será aplicado aos parafusos nas zonas onde o encosto pareça duvidoso.

8.5. PROTEÇÃO DAS JUNTAS DURANTE A MONTAGEM

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A fim de evitar a entrada de água nas juntas, as operações referidas nas alíneas 3, 4 e 6 devem ser efetuadas no mesmo dia, sobretudo a última.

No caso de intempérie (chuva por exemplo), se todas as operações não puderem ser terminadas no mesmo dia, o local de trabalho deverá ser convenientemente protegido.

8.6. APERTO DEFINITIVO DOS PARAFUSOS

O aperto definitivo (a 100%) duma união, não será realizado enquanto todos os parafusos da união não estiverem colocados e apertados a 75%. Este aperto definitivo será feito sempre com chave dinamométrica.

Os parafusos serão apertados sempre pela mesma ordem. O aperto começará pelos parafusos centrais e será executado no sentido rotativo dos ponteiros do relógio. O Empreiteiro assegura-se, por marca a giz, de que todos os parafusos estão apertados a 100%.

Na medida do possível, as uniões do mesmo tipo serão apertadas pela mesma equipa, com a mesma chave, para um mesmo diâmetro de parafuso.

Os parafusos de diâmetro diferente serão apertados em seguida com o auxílio de uma outra chave.

O aperto á realizado com chave dinamométrica, progressivamente, sem pancadas e sem retrocesso.

8.7. REGULAÇÃO DAS CHAVES DE APERTO

A regulação das chaves dinamométricas será feita em laboratório avalizado e reconhecido pelo Dono da Obra.

A regulação das chaves de choque é efetuada pelo Empreiteiro, sempre com a presença do fiscal, apertando alguns parafusos diretamente nas uniões das peças.

O Empreiteiro assegura-se do bom funcionamento da chave de choque, efetuando em cada recomeço de serviço (em princípio duas vezes por dia) a verificação da regulação, por ocasião dos primeiros apertos.

A regulação é corrigida, se necessário, por tentativas, e considera-se em condições se se obtém bom resultado sobre uma série de 30 parafusos.

O processo de verificação do aperto é o seguinte:

Marcação da posição inicial da porca e da cabeça do parafuso (referência em relação a uma aresta da porca).

Desaperto da porca de 1/12 de volta, (V/12), mantendo imóvel a cabeça do parafuso.

Aplicação do momento de aperto, com chave dinamométrica, corretamente aferida, mantendo a cabeça do parafuso imóvel e fazendo o aperto progressivamente, sem pancadas e sem retrocesso.

Verificação da não rotação da cabeça do parafuso.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Comparação da posição da paragem da porca, com a posição inicial. O aperto considera-se correto quando a aresta da porca se imobiliza numa zona compreendida entre 8mm antes de 1mm depois da referência inicial feita na anilha. No entanto, se a porca se imobiliza antes da sua posição inicial, deverá ser levada a esta posição por um aperto suplementar.

9. PROTEÇÃO ANTICORROSIVA

9.1. ASPETOS GERAIS

Após a conclusão do fabrico será aplicado nas peças metálicas o esquema de proteção anticorrosiva previsto no Projeto e no presente Caderno de Encargos sendo constituído por decapagem, primário e as restantes camadas de tinta previstas. A decapagem será realizada com granalha de aço ao grau SA 2½ em oficina.

Após montagem da estrutura deverão ser retocadas todas as partes danificadas no transporte e montagem, nomeadamente as zonas de soldadura, de modo a repor a mesma proteção descrita no número anterior.

Serão então aplicadas as demãos de acabamento previstas no presente Caderno de Encargos.

Não serão pintadas as superfícies das peças de fixação e das bases dos pilares que ficarem em contato com o betão.

O Empreiteiro deverá dispor de equipamento que permita comprovar as espessuras das demãos especificadas e a aderência das películas respetivas.

9.2. MATERIAIS DE PROTEÇÃO CORROSIVA

A cor, qualidade e marca das tintas a utilizar, deverão ser submetidas à aprovação da Fiscalização

As tintas a aplicar nas diversas camadas deverão ter cores ou tonalidades diferentes.

Caso a Fiscalização o exija deverá o Empreiteiro executar o ensaio de aderência de acordo com a norma ASTM 3359.

Nenhum material pode ser aplicado na obra sem prévia autorização da Fiscalização.

O Empreiteiro, quando autorizado pela Fiscalização, poderá aplicar materiais diferentes dos previstos, se a solidez, estabilidade, aspeto, duração e conservação da obra não forem prejudicados e se não houver alteração, para mais, no preço.

O fato de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material não isenta o Empreiteiro de responsabilidade sobre o seu comportamento.

9.3. EXECUÇÃO DA PINTURA

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Todo o trabalho de pintura será executado por pessoal especializado e de reconhecida competência.

A aplicação da tinta será feita por pintores brochantes especializados, seguindo cuidadosamente o que for aconselhado pelos técnicos do fabricante.

A pintura, no local da obra, será executada somente depois dos elementos estarem perfeitamente assentes e cuidadosamente limpos, não podendo ser realizada com tempo chuvoso ou com superfícies húmidas.

As camadas de tinta deverão cobrir perfeitamente as superfícies e apresentar espessura uniforme, não se permitindo a aplicação de uma camada sobre outra já executada senão depois de se verificar que esta está completamente seca.

9.4. CONSTITUIÇÃO DO SISTEMA DE PINTURA

O Sistema de pintura deverá ter a constituição indicada nas peças do projeto.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.24 – PINTURAS E PROTEÇÃO DE SUPERFÍCIES

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

Só podem ser utilizadas tintas e vernizes aprovados pelo Dono da Obra, acondicionados nas embalagens de origem com a marca e referência do fabricante bem visíveis.

Devem ser armazenadas nas condições de temperatura ambiente recomendadas pelo fabricante.

2. CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

Antes de iniciar a execução das pinturas, o Empreiteiro deve proceder à verificação do estado das superfícies a pintar e propor ao Dono da Obra a solução de qualquer problema que, eventualmente, dificulte a obtenção de uma boa qualidade na sua execução (humidade, alcalinidade ou qualquer outra particularidade).

O Adjudicatário deverá tomar as precauções necessárias para assegurar a proteção das superfícies que possam ser atacadas, manchadas ou alteradas pelas pinturas. O Adjudicatário deve submeter à aprovação do Dono da Obra, no período de preparação da execução da obra, as medidas que pretende adotar para atingir esse objetivo.

Em regra, as pinturas só podem ser executadas nas condições seguintes:

- as bases de aplicação devem ser cuidadosamente limpas de poeiras, substâncias gordurosas, manchas e de todos os resíduos da realização dos trabalhos anteriores, deixando o estado final do suporte sem leitadas, chochos e grãos de baixa aderência;

- fissuras, cavidades, irregularidades e outras devem ser reparadas quer com o mesmo material de revestimento quer com produtos de isolamento e de barramento adequados às pinturas a aplicar; o Adjudicatário, antes do início destes trabalhos, deve, obrigatoriamente, submeter à aprovação do Dono da Obra as soluções que pretende executar;

- controlo das condições de temperatura e higrométricas do suporte e do meio ambiente, de acordo com as prescrições do produto a aplicar; deve comprovar-se que a humidade relativa (H.R.) ambiente é igual ou inferior a 85%, devendo mesmo assim verificar-se que a humidade do suporte é igual ou inferior a 4%, valores estes conseguidos com o auxílio de ventilação e extração mecânica;

- as superfícies metálicas a pintar devem ser convenientemente tratadas de modo que fiquem completamente livres de ferrugem e de outros resíduos ou impurezas;

- o Empreiteiro deve preparar, de acordo com as indicações do Dono da Obra, as amostras das pinturas necessárias para fixação das tonalidades definitivas das superfícies aparentes;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- a aplicação de tintas por pulverização só poderá ser realizada mediante aprovação do Dono da Obra;

Acabamento da superfície aparente:

- as tonalidades devem ficar conformes com as aprovadas pelo Dono da Obra;
- as superfícies pintadas devem apresentar uma coloração uniforme e regular;
- a correção das deficiências das superfícies pintadas - bolhas, manchas, fissuras e outras - só será iniciada depois do Adjudicatário ter apresentado à aprovação do Dono da Obra as medidas necessárias à sua eliminação.

Proteção das superfícies em contacto com o efluente:

- as superfícies das faces das peças estruturais dos órgãos de tratamento em contacto com o efluente devem ser pintadas de acordo com o indicado nas peças do projeto.
- o produto será submetido à apreciação do Dono da obra, acompanhado de ficha técnica do fabricante indicando as características, as resistências químicas, e os métodos de aplicação.
- nas superfícies de betão armado serão pintadas de acordo com o indicado nas peças do projeto.
- as superfícies das peças metálicas serão decapadas por jato abrasivo ao grau Sa2 ½, uma demão de primário de elevado teor em pó de zinco com base epóxi, do tipo “Friazinc R” da “Sika” ou equivalente, e três demãos cruzadas do produto epoxídico.
- todas as superfícies em contacto com gases derivados do efluente devem ser também devidamente tratadas com produtos resistentes a ataques químicos.
- poderá ser sempre preconizado um revestimento com melhores características nomeadamente pinturas com minerais.

As superfícies de betão em contacto com o terreno serão pintadas, após acabamento, com tinta ou betume asfáltico; do tipo “INERTOL F” da SIKA ou equivalente. As superfícies a pintar deverão estar completamente secas, isentas de poeiras, gorduras e desmoldantes de qualquer tipo e deverão ser reparados os chochos de betonagem. Serão aplicadas três demãos cruzadas de acordo com as indicações do fabricante. A metodologia a seguir observará as instruções de aplicação do fabricante. sendo sujeita à aprovação do Dono de Obra.

Revestimento dos pavimentos

- Os pavimentos dos órgãos e edifícios técnicos deverão ser revestidos de acordo com o indicado nas peças do projeto.

As superfícies em contacto com água potável serão revestidas com produtos à base de resina epoxídica, devendo possuir as seguintes características (atender ainda à Especificação técnica “Produtos em contacto com a água):

- ausência total de solventes, ou seja 100% de sólidos;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- espessura mínima da película seca de 500 μm;
- certificado para estar em contacto com produtos alimentares e água potável.

Relativamente ao modo de aplicação e ao esquema de pintura, deverão ser seguidas em absoluto as indicações do fabricante.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.25 – REVESTIMENTOS E PINTURAS EM BETÃO ARMADO

1. OBJETIVO

Caraterísticas a satisfazer pelos revestimentos e pinturas em superfícies de betão armado.

2. CONDIÇÕES DE PREÇO

A quantificação deste trabalho é efetuada por metro quadrado (m2) de superfície aplicada e inclui o fornecimento e aplicação de todos os materiais.

3. EXECUÇÃO

3.1. PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIES

Os métodos de preparação da superfície e os materiais a serem usados no revestimento deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização. O adjudicatário deverá fornecer especificações detalhadas do revestimento a ser aplicado.

O revestimento não deverá ter fissuras visíveis, bolhas ou espaços vidrados.

Antes de se iniciar a execução das pinturas, o Empreiteiro deverá proceder à verificação do estado das superfícies a pintar e propor ao Dono da Obra a solução de qualquer problema que, eventualmente, dificulte a obtenção de uma boa qualidade na sua execução (humidade, alcalinidade ou qualquer outra particularidade).

O Empreiteiro deverá tomar as precauções necessárias para assegurar a proteção das superfícies que possam ser atacadas, manchadas ou alteradas pelas pinturas. O Empreiteiro deverá submeter à aprovação do Dono da Obra, no período de preparação de execução de obra, as medidas que pretenderá adotar para atingir esse objetivo.

3.2. PINTURA SOBRE BETÃO

As superfícies de betão a revestir não deverão apresentar aspeto vidrado e deverão estar secas, desengorduradas e isentas de poeiras. No caso de estarem vidradas deverão ser tratadas com jato de areia a expensas do Empreiteiro.

Caso as superfícies de aplicação se encontrem com humidade ou escorrências de água, o Empreiteiro deverá proceder, à sua custa, à secagem e à impermeabilização das mesmas.

Superfícies enterradas

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

As superfícies enterradas serão pintadas com o mínimo de duas demãos de betume asfáltico ou, alternativamente, de um revestimento epóxi impermeabilizante e antioxidante.

Para aplicação do revestimento deverá ser executada uma correta preparação das bases que deverão estar isentas de pó, óleos ou de materiais em desagregação. A preparação de bases consistirá numa prévia lavagem química. A preparação dos revestimentos deverá seguir as disposições indicadas nos respetivos documentos técnicos.

O modo de aplicação dos revestimentos poderá ser com rolo de pêlo, trincha ou por projeção à pistola.

Os revestimentos deverão ser aplicados com três demãos cruzadas respeitando um intervalo intercalar de tempo de 6 a 12 horas. O consumo deverá situar-se entre 5 a 8 m² l-1 por demão.

Deverá evitar-se a aplicação quando existam valores de humidade relativa superior a 85%. Em ambientes fechados dever-se-á recorrer à ventilação artificial. Deverá providenciar-se uma secagem do revestimento de, no mínimo, 2 dias antes do contato com a água.

As superfícies a pintar deverão estar secas e isentas de gorduras ou outras sujidades. Dever-se-á efetuar uma aplicação prévia de primário sintético, insaponificável, especialmente em superfícies que se apresentem mal agregadas ou com elevado grau de alcalinidade, sem a qual ficará comprometida a boa aderência do produto e haverá descoloração por efeito de reação alcalina.

O revestimento deve ser aplicado em duas demãos com um consumo de 1 litro por m², utilizando uma escova e rolo apropriado, ou mecanicamente, por projeção com máquina.

O revestimento não deverá ser aplicado com temperaturas baixas (inferior a 5º C), nem com temperaturas elevadas. De igual modo, não deverá ser aplicado em períodos de chuva.

Superfícies de betão à vista

As superfícies à vista serão pintadas com o mínimo de duas demãos de tinta formulada na base de resinas acrílicas, com excelente resistência à exposição ambiental, aos álcalis e ao envelhecimento tipo Sikagard 680 ES Betoncolor mate.

3.3. IMPERMEABILIZAÇÕES

3.3.1. Generalidades

Dadas as condicionantes e natureza do ambiente onde a estrutura será implantada a impermeabilização da mesma assume um carácter decisivo na durabilidade de toda a instalação.

3.3.2. Paredes Interiores em contato com a água potável

Nas paredes interiores em contato com a água, com exceção das chicanas, a impermeabilização será feita através de um revestimento impermeabilizante, incluindo aplicação de armadura (caso aplicável), própria para contato com a água potável e do seguinte modo:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- As superfícies das paredes, que após a descofragem se devem apresentar limpas, secas e isentas de qualquer contaminação, depósitos soltos e irregularidades, devem ser submetidas a uma decapagem a jato de água sob pressão, de forma a obter uma superfície rugosa e isenta de areias soltas, poeiras, arestas, betumes, gorduras ou tintas.
- Caso se verifique o aparecimento de "chochos" no betão o Empreiteiro deverá proceder às respetivas reparações, conforme abaixo referido, visando o aspeto final que se pretende para a superfície reparada. A fase seguinte consiste na molhagem das paredes até à sua saturação e até que se apresente mate e húmida no momento da aplicação do revestimento impermeabilizante;
- Será aplicado um esquema de revestimento tipo "MC RIM PW" conforme seguidamente se descreve, ou equivalente, a aprovar pela Fiscalização.
- Sobre o betão limpo, liberto de escorridos e regularizado, e após a decapagem a jato de água sobre pressão, deverá ser aplicado o produto "MC RIM PW" ou equivalente, nas seguintes proporções:
- Será aplicada entre camadas uma tela de fibra de vidro anti-alcalina tipo sika GT165
- Eventuais irregularidades ou "chochos" no betão, deverão ser previamente reparados com "SIKATOP 121" ou equivalente.
- Os materiais a aplicar nos revestimentos não devem possuir caraterísticas que sejam prejudiciais à saúde, quando em contato com água potável, devendo para tal ter certificação.

Alternativamente será previsto o seguinte esquema de pintura

- Lavagem: Lavagem das superfícies a pintar, com jato de água com pressão mínima de 150 kPa, de modo a remover materiais pulverulentos, gordurosos, friáveis, ou parcialmente soltos;
- Regularização da superfície: a superfície deve estar regular, sem zonas ocas, buracos ou defeitos devendo ser preenchido com uma argamassa tixotrópica, bi-componente, à base de cimento com resinas sintéticas, sílica de fumo e reforçada com fibras do tipo "SIKATOP 121 ou 122" da "SIKA" ou MC-RIM PW20 da MC-Bauchemie. No caso de existirem armaduras expostas, aplicar duas demãos de primário de aderência tipo MC-RIM PW-CP da MC-Bauchemie "SikaTop Armatec – 110 Epocem" em todo o perímetro exposto da armadura;
- Preparação base para pintura: Aplicação de uma demão de selante epóxi aquoso cimentício tipo "Cromodrol Sealer" da "CIN" nas zonas onde foram removidas as tintas antigas, nas zonas onde as superfícies foram regularizadas, bem como em todos os locais onde exista betão à vista.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Pintura: Aplicação de duas demãos de revestimento de alta espessura, próprio para água potável tipo "C-Pox® TL790 FG" da "CIN" ou "Ikosit K101TW". O intervalo mínimo de repintura entre demãos é de 16 horas e máximo de 32 horas.

3.3.3. Paredes Interiores em contato com a água residual

Nas paredes interiores em contato com a água residual, a impermeabilização será feita através de um revestimento impermeabilizante, incluindo aplicação de armadura (caso aplicável), própria para contato com a água residual e do seguinte modo:

- As superfícies das paredes, que após a descofragem se devem apresentar limpas, secas e isentas de qualquer contaminação, depósitos soltos e irregularidades, devem ser submetidas a uma decapagem a jato de água sob pressão, de forma a obter uma superfície rugosa e isenta de areias soltas, poeiras, arestas, betumes, gorduras ou tintas.
- Caso se verifique o aparecimento de "chochos" no betão o Empreiteiro deverá proceder às respetivas reparações, conforme abaixo referido, visando o aspeto final que se pretende para a superfície reparada. A fase seguinte consiste na molhagem das paredes até à sua saturação e até que se apresente mate e húmida no momento da aplicação do revestimento impermeabilizante;
- Será aplicado um esquema de revestimentos de acordo com o definido nos elementos do projeto.

3.3.4. Paredes enterradas

Nas paredes enterradas e dada a provável existência e nível freático elevado, a impermeabilização será feita através de um revestimento impermeabilizante/pintura será realizada do seguinte modo:

- As superfícies das paredes, que após a descofragem se devem apresentar limpas, secas e isentas de qualquer contaminação, depósitos soltos e irregularidades, devem ser submetidas a uma decapagem a jato de água sob pressão, de forma a obter uma superfície rugosa e isenta de areias soltas, poeiras, arestas, betumes, gorduras ou tintas.
- Caso se verifique o aparecimento de "chochos" no betão o Empreiteiro deverá proceder às respetivas reparações, com "SIKATOP 121 ou 122" ou equivalente, visando o aspeto final que se pretende para a superfície reparada.
- A fase seguinte consiste na lavagem com detergente adequado seguido de jato de água doce a alta pressão. Deixar secar completamente remover partículas soltas e eliminar poeiras;
- Previamente as superfícies de betão serão pintadas com tinta à base de betume asfáltico, tipo Sika "Inertol F"; serão aplicadas no mínimo duas demãos cruzadas de acordo com as indicações do fabricante.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- A drenagem das paredes enterradas deverá ser feita com base numa membrana drenante em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) com nódulos e geotêxtil, no mínimo 200g/m², que poderá ser fornecido como sistema único. Em torno da sapata será colocado um tudo em PVC corrugado e perfurado em 50% da secção para recolha das águas.
- A drenagem dos taludes é constituída por valetas de cristas.

3.3.5. Lajes de pavimento

Nas lajes de pavimento interiores, a impermeabilização será feita através de um revestimento impermeabilizante/pintura será realizada do seguinte modo:

- As superfícies do pavimento, que após a descofragem se devem apresentar limpas, secas e isentas de qualquer contaminação, depósitos soltos e irregularidades, devem ser submetidas a uma decapagem a jato de água sob pressão, de forma a obter uma superfície rugosa e isenta de areias soltas, poeiras, arestas, betumes, gorduras ou tintas.
- Caso se verifique o aparecimento de "chochos" no betão o Empreiteiro deverá proceder às respetivas reparações, com "SIKATOP 121 ou 122" ou equivalente, visando o aspeto final que se pretende para a superfície reparada.
- A fase seguinte consiste na lavagem com detergente adequado seguido de jato de água doce a alta pressão. Deixar secar completamente remover partículas soltas e eliminar poeiras;
- Deverá ser aplicado um produto com propriedades de impregnação, selagem e fixação de substratos porosos baseado em resinas acrílicas tipo "HEMPACRYL SOLFIX 26P02" ou equivalente;
- Aplicação com um sistema epoxi para pavimentos antiderrapante tipo SIKAFLOOR 261 ou equivalente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.26 – SALPICADOS E REBOCOS COM ARGAMASSAS DE CIMENTO

1. SALPICADO (CRESPIDO) COM ARGAMASSA DE CIMENTO

Refere-se a uma argamassa de cimento ao traço 1:3 e a sua aplicação será o aspergido com a colher formando um reboco tipo tirolês, com aspeto irregular, de forma a permitir uma perfeita aderência ao emboço e reboco.

2. REBOCOS

Antes de proceder aos rebocos, as paredes ou muros que se devem revestir, serão limpos, tirando-lhes toda a argamassa que esteja desagregada ou pouco aderente, lavados e bem desempenados, para o que se farão os encasques necessários. Sobre os paramentos, assim preparados, assentar-se-á à colher a argamassa do reboco, que será regularizada com o rebordo da colher, de modo a formar uma camada com espessura uniforme.

Os rebocos hidrófugos só se executarão depois de estarem bem secos os paramentos que os devem receber.

Os rebocos serão da qualidade e espessura prevista nos Projetos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.27 – ALVENARIA DE BLOCOS DE BETÃO

Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- O fornecimento dos blocos e o respetivo assentamento.
- Os tacos para fixação dos guarnecimentos das portas.
- Os tacos para fixação dos rodapés.
- Os tacos ou outros dispositivos adequados para fixação do equipamento (prateleiras, cabides, letreiros, extintores, etc.).
- A abertura e tapamento de roços para passagem de canalizações de águas, esgotos, gás, etc.
- As vergas dos vãos abertos nestas paredes.

Entre as várias condições técnicas a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo menciona-se, como referência especial, as seguintes:

- A parede será constituída por blocos de betão, de acordo com o projeto, de modo a obter uma espessura total no tosco indicada nos desenhos de projeto.
- Os blocos deverão satisfazer às prescrições regulamentares aplicáveis.
- A argamassa de assentamento a empregar deverá ter 320 Kg de cimento "Portland" normal por m³ (traço em volume 1:4).
- A ligação dos panos à viga inferior e aos pilares e paredes laterais deverá ser feita depois de aferroados estes elementos.
- Os tacos de fixação de aduelas, vergas e rodapés serão tratados com um produto à base de pentaclorofenol ou cloronaftaleno não inflamável e não miscível com água.
- As vergas dos vãos das portas a abrir nestas paredes, serão em betão armado, exceto nos casos especificados em projeto.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.28 – CANTONEIRAS E BARRAS METÁLICAS

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

As cantoneiras e barras metálicas especificadas no projeto serão de aço com as dimensões e formas indicadas nas peças desenhadas.

Estes elementos serão protegidos por galvanização de 50 µm, após decapagem química ou jato de areia, grau SA 3.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.29 – REVESTIMENTOS DE PAREDES EXTERIORES

1. REVESTIMENTO DE PAREDES EXTERIORES

Entre as várias condições a que deve obedecer o reboco com características hidrófugas, acabado, para receber pintura, mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- a argamassa que constitui o reboco será de cimento e areia ao traço 1:4. O hidrófugo a empregar será a aprovar pela Fiscalização e que entrará na obra em embalagem de origem;
- o reboco deverá ter espessura que permita obter superfícies bem regularizadas; será executado em duas camadas e nunca terá espessura inferior a 2 cm;
- o reboco deverá ficar bem desempenado e apertado à colher; e
- as alhetas de remate ou de decoração serão da forma indicada nos desenhos ou como indicado pela Fiscalização.

2. PREPARAÇÃO DO SUPORTE

A menos de alguma referência específica indicada pelo fabricante e aprovada pela Fiscalização a preparação do suporte deverá seguir as seguintes indicações:

- Garantir que o suporte se encontra limpo e desengordurado, tendo o cuidado particular de garantir, nas paredes de betão, que não há vestígios de descofrante.
- Quando aplicado sobre paredes de betão, é necessário utilizar um primário de aderência ou efetuar um salpisco de acordo com estas Condições Técnicas.
- O reboco apenas deve ser aplicado após endurecimento do chapisco, se este for o método utilizado.
- Garantir que a parede está plana e regular procedendo, se necessário, ao enchimento dos orifícios.
- Molhar convenientemente o suporte, de modo a este não estar nem demasiado seco nem demasiado húmido.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.30 – REVESTIMENTO DE PAREDES INTERIORES

1. REVESTIMENTO DE PAREDES INTERIORES

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho de emboço e reboco em paredes interiores mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- os encasques, quando necessários, serão realizados com a argamassa usada no assentamento das alvenarias;
- o emboço e o reboco serão executados em argamassa de cimento e areia ao traço 1:4;
- o emboço e o reboco terão uma espessura adequada para que todos os paramentos fiquem lisos e desempenados, com espessura nunca inferior a 2 cm;
- o reboco deverá ficar perfeitamente plano e regularizado, sem asperezas de modo a que possa receber, querendo-se, apenas caiação ou pintura como acabamento final;
- as alhetas de remate serão executadas da forma indicada nos desenhos ou como indicado pelo Dono da Obra.

2. PREPARAÇÃO DO SUPORTE

A base deverá estar devidamente preparada para receber o reboco. A superfície a cobrir deverá estar totalmente desembaraçada de partículas mal aderentes ou de quaisquer outros corpos que possam afetar a argamassa do reboco, bem como isentas de pó, gorduras, fuligem, etc.

A base deverá apresentar a rigidez indispensável e estar perfeitamente desempenada, para que se não tenham de empregar espessuras de reboco superiores a 2,5 cm.

Imediatamente antes da aplicação do reboco, a base deverá ser abundantemente molhada, de modo a que se encontre totalmente húmida na altura da aplicação da argamassa, sem que, contudo, a água ressuma ou se apresente retida em qualquer cavidade.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.31 – TRABALHOS EM CAIXILHARIA DE ALUMÍNIO

TERMOLACADO

1. ALUMÍNIO TERMOLACADO

Encontram-se compreendidos os seguintes trabalhos:

- fornecimento e assentamento dos aros e caixilhos e folhas, quer no que respeita às partes fixas, quer às partes móveis;
- fornecimento e aplicação das ferragens adequadas ao sistema previsto nos Projetos para o funcionamento e fecho da caixilharia;
- fornecimento e aplicação dos acessórios necessários à fixação e vedação da caixilharia, de acordo com o material da envolvente dos vãos (parafusos e buchas metálicas, material vedante, etc.); e
- fornecimento e aplicação de moletas, puxadores, fechaduras e restantes elementos.

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- A caixilharia, aros e ferragens serão executados de acordo com os Projetos, nomeadamente, nos mapas de vãos;
- Os perfilados de alumínio termolacado, que se prevê sejam de boa qualidade tipo "Technal" ou equivalente, deverão ser de proveniência de casa da especialidade na confecção deste género de trabalhos e de idoneidade comprovada;
- Os perfilados de alumínio serão executados por extrusão em liga de alumínio A.G.S. com uma dureza superficial de 12 Websters, no mínimo, de acordo com a norma DIN 1725, ou equivalente. Estes perfilados serão protegidos por termolacagem com pó de poliéster de espessura mínima de 60 μm, na cor indicada nos Projetos;
- Os perfilados de alumínio termolacado deverão satisfazer as prescrições regulamentares aplicáveis, nacionais ou internacionais, nomeadamente:
    - apresentar boa aderência, resistindo ao ensaio de quadriculagem;
    - a termolacagem deve ser considerada dura ou muito dura, não sendo riscável por ação de força gradual de uma mola de aço 350 g, no aparelho de Erichsen;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- ser resistente ao choque, não fissurando a termolacagem por ação da queda de uma altura de 5 cm, de um corpo de aço 1 kg de massa e calote esférica com diâmetro de 12,4 mm;
- ser resistente à perca de cor por ação da luz solar;
- ser resistente às manchas, não apresentando alteração por ação das tintas de escrever, marcadores, lápis, detergentes líquidos, águas de condensação, etc.;
- ser resistente à corrosão em atmosfera salina;
- não apresentar defeitos superficiais;

– A caixilharia, bem como a correspondente ferragem, carecem de aprovação prévia pelo Dono da Obra;

– Na fase de preparação e planeamento de execução da obra deverá o Empreiteiro submeter à Fiscalização os esquemas ou desenhos de execução, secções, protótipo de ligações e dos perfis constituintes dos diferentes vãos;

– A caixilharia de alumínio deverá vir a ser submetida aos ensaios que o LNEC recomenda para tais elementos de construção, devendo apresentar a classificação “melhorada” em relação à estanquicidade à água e ao ar e à resistência ao vento;

– Esta disposição será normalmente aplicada a alguns dos tipos de caixilharia mais repetidos nos Projetos;

– Serão dispensados os ensaios dos protótipos que sejam acompanhados de um boletim de ensaios do LNEC, comprovativo de resultado satisfatório;

– As ferragens, em geral, deverão ser robustas e de funcionamento eficiente e compatível com o esquema definido nos Projetos;

– O mostruário de toda a ferragem a aplicar deverá ser presente à Fiscalização, com o intervalo de tempo suficiente antes da aplicação para que esta se pronuncie sobre a sua aceitação;

– Nos vãos indicados nos Projetos, serão previstas fechaduras com chave, incorporados no fecho;

– A caixilharia deverá ser ligada às alvenarias ou betões, por intermédio de parafusos inoxidáveis para buchas metálicas de alta fixação. Quando a ligação das caixilharias for feita a cantarias deverá sê-lo através de buchas plásticas, e quando o for a unhas deverão as mesmas ser metalizadas;

– Toda a caixilharia será assente sobre o cordão-vedante apropriado e de secagem lenta;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- As superfícies de contacto dos aros e das guarnições metálicas com os elementos da construção, deverão ser protegidas com pintura ou metalização das humidades e das argamassas. Findos todos os trabalhos todos os caixilhos deverão ser limpos não podendo apresentar vestígios de argamassas ou outras sujidades;
- É interdita salvo autorização expressa da Fiscalização para cada caso, a demolição ou o enchimento de alvenarias e rebocos para assentamento das serralharias;
- Os vidros a aplicar nos vãos de janela terão a espessura indicada no mapa de medições e serão de boa qualidade, isentos de “bolhas” ou “vazios”, não apresentando riscos ou outros defeitos;
- O assentamento será executado com massa betuminosa elástica apropriada, de secagem lenta para melhor vedação dos vidros, e com folga necessária para evitar que estalem.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.32 – TRABALHOS EM ESTRUTURA METÁLICA

1. GENERALIDADES

Todos os trabalhos metálicos terão as dimensões e formas fixadas nos Projetos, e deverão respeitar as condições impostas no Caderno de Encargos e serão executados de acordo com as instruções dadas pela Fiscalização.

Todas as eventuais alterações de pormenor que seja necessário introduzir nos Projetos, deverão respeitar, quer as ações previstas, quer a metodologia de cálculo relevante, conforme especificado nas Memórias. Essas eventuais alterações de pormenor deverão ser devidamente justificadas e deverão ser sujeitas a parecer prévio da Fiscalização.

Antes da sua execução, o Empreiteiro deverá submeter à apreciação da Fiscalização os desenhos de execução detalhados de todos os elementos das estruturas. Esses desenhos deverão ser elaborados de acordo com os desenhos de conjunto dos Projetos, e as peças devem ser apresentadas devidamente cotadas e designadas com os números em correspondência com os que serão pintados nas peças a assentar. Só depois da devolução dum exemplar desses desenhos ao Empreiteiro, devidamente aprovados e visados pela entidade fiscalizadora, é que se poderá dar início à execução dos trabalhos.

2. MATERIAIS A UTILIZAR

Todos os aços a utilizar, quer sejam perfilados, quer sejam chapas, devem ser acompanhados de certificados do fabricante garantindo a sua resistência e, quando relevante, a sua soldabilidade. Esses certificados deverão ser entregues à entidade fiscalizadora, sendo os trabalhos iniciados após aprovação.

Salvo indicação contrária nos desenhos, os materiais serão:

- Perfis estruturais com dimensão nominal superior a 140 m/m - St 37.2 certificado;
- Perfis estruturais com dimensão nominal igual ou inferior a 140 m/m - St 37.2
- Elementos não estruturais (corrimão, pisos, tarugos, madre, etc.) - St 33 ou St 00;
- Elétrodos - Básicos certificados e estufados;
- Parafusaria normal - 5.6 galvanizada;
- Parafusaria de alta resistência - 10.9 certificada.

3. EXECUÇÃO DAS PEÇAS

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A execução das peças deve respeitar os desenhos de Projeto, bem como as cotas e tolerâncias aí definidas. Nos casos em que as tolerâncias são omissas deve ser respeitada a qualidade 9, definida de acordo com a norma NP-189, ou equivalente.

Os trabalhos serão executados segundo as regras da arte, sendo, quando isso se torne necessário, limados, aplainados, torneados e apertados com todo o cuidado.

As estruturas, depois de assentes, deverão ficar bem alinhadas e estarem rigorosamente de acordo com as dimensões e equidistâncias indicadas nos Projetos.

Os aços perfilados serão cortados com o maior cuidado e segundo as formas determinadas, recorrendo-se a maquinagem onde seja necessário para que o ajustamento cumpra as tolerâncias especificadas nos Projetos.

Todas as arestas deverão ser devidamente rebarbadas.

Os topos dos perfilados serão limpos, fresados ou passados à mó de esmeril, de forma a ficar com a superfície lisa, uniforme e sem rebarbas.

Devem ser cumpridas as regras gerais de execução constantes no EUROCÓDIGO 3 ou quando não exista o antigo Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (R.E.A.E.).

4. LIGAÇÕES SOLDADAS

O metal de adição para soldadura deve apresentar propriedades mecânicas não inferiores às do metal de base e possuir as adequadas características metalúrgicas em face da natureza do metal de base, do processo de soldadura utilizado, do tipo de cordões a executar e das condições em que é efetuada a soldadura.

Salvo justificação em contrário, sujeita a parecer favorável da entidade fiscalizadora, deverá ser utilizada soldadura por arco elétrico.

Os elétrodos a utilizar deverão ser acompanhados de certificado relativo às suas características, que deverá ser apresentado à entidade fiscalizadora.

Não poderão ser utilizados elétrodos cujas características do armazenamento possam pôr em causa a segurança das soldaduras.

As soldaduras só poderão ser realizadas por pessoal devidamente qualificado, cabendo à entidade fiscalizadora a respetiva verificação destas. A metodologia de verificação deverá ser adequada ao sistema de garantia da qualidade adotado.

As juntas de topo soldadas nas chapas que constituem as vigas em caixão, não especificadas nos Projetos, deverão garantir a ligação perfeita em toda a secção. A sua execução deverá respeitar as especificações do EUROCÓDIGO 3 e do Art. 30º do R.E.A.E., ou equivalente.

Todos os elementos a aplicar deverão ser previamente limpos e rebarbados.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

As soldaduras deverão apresentar a fusão completa através de toda a espessura dos cordões, assegurando a ligação perfeita das peças, sem vazios, poros ou desmaturação do material; os cordões deverão ficar com aspeto uniforme e evitar a sua regularização com esmeril.

As soldaduras de canto terão uma espessura igual a 0.7 da espessura mínima a soldar ou um máximo de 15 mm exceto quando indicado o contrário.

As soldaduras de topo serão sempre com penetração total. Os chanfros necessários deverão ser cuidadosamente executados de forma a garantir a penetração total ao longo de toda a soldadura.

É admissível a utilização de elementos de apoio para facilitar a montagem, como sejam esquadros e vergalhões aparafusados ou não. Estes elementos não poderão ser retirados à posteriori, mesmo os parafusos, e serão soldados em conjunto com a ligação.

As ligações entre 2 perfis terão sempre cutelos entre abas do perfil que recebe.

A espessura dos cutelos é igual à da aba ou da alma, conforme o caso, do perfil que liga de topo.

Em casos especiais a ligação poderá ser realizada por meio de chapas de topo que serão objeto de estudo específico.

As ligações de diagonais e contraventamentos serão, normalmente, realizadas por meio de goussets. A espessura do gousset será sempre superior à espessura do perfil.

No caso de existirem 2 perfis opostos, um de cada lado do gousset, a espessura deste será no mínimo de 20m/m de modo a permitir o tratamento anti-corrosivo de toda a superfície dos perfis.

Devem ser cumpridas as regras de execução relativas a ligações soldadas constantes no EUROCÓDIGO 3.

5. CONDIÇÕES DE MONTAGEM

Devem ser cumpridas as regras gerais de montagem definidas no EUROCÓDIGO 3.

6. PROTEÇÃO ANTICORROSIVA

As partes metálicas da estrutura deverão ser sujeitas ao seguinte esquema de proteção contra a corrosão:

- desengorduramento e decapagem geral ao grau SA 2½;
- uma demão de primário de borracha clorada ou, de preferência, de Epóxi de zinco, com 50 μm de espessura;
- uma demão intermédia de borracha clorada com 50 μm de espessura; e
- uma demão de acabamento de borracha clorada com 30 μm de espessura.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Quando os contactos bimetálicos forem suscetíveis de dar origem a fenómenos de corrosão, as superfícies em contacto deverão ser devidamente isoladas. As soluções a adotar estão sujeitas a parecer favorável prévio da entidade fiscalizadora.

Todos os produtos em contacto devem ser compatíveis entre si e a sua utilização é sujeita a parecer favorável prévio da entidade fiscalizadora.

O período de garantia da pintura será no mínimo 2 anos, ao grau Re0.

Em relação à proteção contra a corrosão, devem ser cumpridas as regras definidas no EUROCÓDIGO 3.

7. LIGAÇÕES APARAFUSADAS

Caso o empreiteiro opte pela execução de ligações aparafusadas, deverá apresentar o detalhe de todas as ligações e respetivas notas de cálculo, que serão aprovadas pelo Autor do Projeto, antes de se dar início aos trabalhos.

8. GARANTIA DA QUALIDADE

As ligações soldadas, depois de executadas, deverão ser objeto de inspeção por entidade competente.

A entidade fiscalizadora deverá estabelecer o plano de inspeção, bem como o plano de ensaios de receção.

Em relação à garantia da qualidade deve ser igualmente respeitado o EUROCÓDIGO 3.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.33 – EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS

1. SUB BASES

1.1. CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Os materiais a aplicar devem ser constituídos por saibros de boa qualidade, isentos de matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias que prejudiquem a homogeneidade devendo obedecer às características indicadas na correspondente especificação.

1.2. PREPARAÇÃO DO LEITO

- Antes do início dos trabalhos de execução da sub base, deverá a superfície da fundação estar limpa de vegetação, detritos orgânicos, rochas e escombros;
- A camada superficial do leito será em seguida, se necessário, escarificada numa profundidade de 20 cm e recompactada a teor em humidade conveniente. A compactação relativa, referida ao ensaio AASHO modificado não deve ser inferior a 95% em toda a área do leito;
- A superfície sobre a qual irá ser assente a sub base deverá ser lisa, desempenada e ajustar se aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos no projeto, não sendo admitidas diferenças em relação às cotas de projeto superiores a 2,5 cm quando se assente uma régua de 5 m sobre ela;
- A superfície do leito deverá ser firme, devendo as superfícies brandas encontradas ser corrigidas antes do início da construção da sub base, a fim, de se tornarem estáveis;
- Não será permitida a construção da sub base sobre uma superfície de solo cujo teor em humidade seja 10% superior ao teor ótimo para esse solo e sem que estejam efetuados todos os trabalhos de drenagem previstos no projeto ou julgados convenientes pela Fiscalização e que interessem ao troço a iniciar.

1.3. ESPALHAMENTO

- No espalhamento do material deve utilizar se moto niveladora ou outro equipamento similar de modo a que a superfície da camada se mantenha aproximadamente com a forma definitiva. O espalhamento deve ser feito regularmente e de modo a que toda a camada seja perfeitamente homogénea;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa facilmente ser eliminada por cilindramento, deve proceder se à escarificação e homogeneização da mistura e regularização da superfície.

1.4. COMPACTAÇÃO

A "compactação relativa", referida ao ensaio AASHO modificado não deve ser inferior a 95% em toda a área e espessuras tratadas.

Se na operação de compactação o material não tiver a humidade necessária, terá que proceder se a uma distribuição uniforme de água, empregando se carros tanques de pressão cujo jato deverá, se possível, cobrir a largura total da área tratada. A distribuição de água, organizar se á de modo a que se faça de forma rápida e contínua.

A compactação deve ser feita dos lados para o centro nas retas e curvas sem sobre-elevação, e do intradorso para o extradorso nas curvas com sobre-elevação.

1.5. REGULARIDADE

A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 2,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos, quando se assente uma régua de 5 m sobre ela.

1.6. ESPESSURA DA SUB-BASE

A espessura total da sub base é a indicada nos desenhos sendo de 0,20 m a espessura máxima de cada camada. No caso de, após o cilindramento, se obter uma espessura inferior à fixada, não será permitida a construção de outra camada delgada a fim de se obter a espessura projetada. Em princípio proceder se á à escarificação da camada e só depois à sua recarga e cilindramento. No entanto, se a Fiscalização julgar conveniente, poderá aceitar que a compensação da espessura seja realizada pelo aumento de espessura da camada seguinte. Em nenhum caso a espessura de uma camada deverá ser inferior a 0,10 m, depois da compactação.

2. BASES EM "TOUT-VENANT"

2.1. CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Deverão ser seguidas as indicações da especificação correspondente.

- Preparação do leito da base
- Compactação relativa

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A superfície onde irá ser executada a base (sub base ou fundação) deverá ser compactada numa espessura de 0,20 m até ser atingido o valor de 95% do ensaio de compactação pesada, salvo indicação em contrário constante do Projeto ou das Condições Técnicas Especiais.

2.2. CONFORMIDADE DOS PERFIS

A superfície deve ajustar se estritamente aos perfis longitudinal e transversal indicados no Projeto.

2.3. REGULARIDADE DA SUPERFÍCIE

Não será permitida a construção de bases sobre superfícies que apresentem depressões superiores a 1 cm quando verificadas com uma régua de 3 m.

Se o espalhamento dos materiais da base não for feito imediatamente à preparação do leito, ficando portanto esta superfície exposta à ação dos elementos exteriores durante algum tempo, haverá que verificar de novo, antes do espalhamento, se a mesma se encontra em condições de receber a camada de base.

A base deverá ser executada por camadas de espessura não inferior a 10 cm nem superior a 20 cm, após a compactação.

2.4. TEOR DA HUMIDADE

O teor de humidade da sub base (ou da fundação) quando do espalhamento dos materiais constituintes da base, não deverá diferir mais de 10% do teor ótimo de humidade, referido ao ensaio de compactação pesada. Drenagem

A descarga e espalhamento dos agregados constituintes da base só poderá fazer se depois da conclusão de todos os trabalhos de drenagem previstos no troço em construção.

2.5. EXECUÇÃO DA CAMADA DE BASE

Generalidades

Em todas as fases de execução deve haver o máximo cuidado em evitar segregação de materiais, não sendo permitidas bolsadas de materiais finos ou grossos.

Quando as bermas forem executadas com o mesmo tipo de material utilizado na base, a sua colocação deve ser simultânea.

Para facilidade de execução e controle da camada de base, colocar se ão estacas de nivelamento afastadas 1,50 a 2,00 m dos bordos da zona do trabalho, e distanciadas longitudinalmente de 50 m no máximo, de forma a definir as cotas da camada depois de compactada.

Para guia dos operadores das máquinas colocar se ão, também, estacas nos limites laterais da zona de trabalho, distanciadas longitudinalmente de cerca de 2,50 m.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

2.6. ESPALHAMENTO E REGULARIZAÇÃO DOS MATERIAIS

O espalhamento dos materiais será executado por processos mecânicos "SPREADER BOX", ou outro aprovado pela fiscalização de maneira uniforme e uma espessura tal que após a compactação se atinja o valor previsto no projeto.

Não será permitida a descarga dos agregados para montes que obriguem a novo manuseamento.

A superfície superior da camada será regularizada e desempenada por meio de moto niveladora, removendo se ou ajuntando se material, conforme for necessário, de forma a corrigir todas as irregularidades.

O espalhamento não deverá levar avanço muito grande sobre o cilindramento.

Proceder se á às operações de rega necessárias para manter o teor de humidade dentro dos limites indicados em 4.4 da presente cláusula.

2.7. COMPACTAÇÃO

Após a regularização da camada, esta deverá ser compactada a toda a sua largura.

Deverá ser verificado o teor de humidade da camada, antes da compactação, corrigindo se quando necessário por meio de rega ou arejamento por forma a obter o teor ótimo de humidade referido ao ensaio de compactação pesada.

Os cilindros a utilizar deverão ser de peso superior a 10 t, sendo de aconselhar a utilização de cilindros vibradores, principalmente para camadas de grande espessura. Poderão também utilizar se cilindros de pneus desde que transmitam uma carga superior a 55 kg/cm de largura de rasto.

O cilindramento deve ser iniciado pelas faixas laterais e prosseguir gradualmente até ao centro, e de modo a que as rodas traseiras cubram uniformemente, em cada passagem, pelo menos metade da largura do seu rasto da passagem anterior.

Nos troços em curva o cilindramento deve ser iniciado pela zona interior da curva.

A primeira passagem do cilindro em qualquer faixa deverá ser feita a velocidade reduzida (30 m/min).

A compactação deverá ser feita até que não se note ondulação na superfície da camada diante do cilindro, até 95 a 100% de compactidade relativa.

O movimento dos camiões e outros equipamentos de transporte deve ser regulado de forma a evitar a formação de rodeiras e distribuição desigual da compactação por eles provocada.

Nos pontos inacessíveis aos cilindros, o material será apiloado com maços manuais, de peso não inferior a 25 kg e base não superior a 625 cm2.

2.8. JUNTAS DE CONSTRUÇÃO

O trabalho deverá ser conduzido de modo a evitar juntas de construção quer longitudinais quer transversais.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

No fim de cada dia de trabalho deverá ficar por compactar uma faixa de 0,5 m de largura ao longo do contorno que separa a área construída daquela em que vão prosseguir os trabalhos.

2.9. VERIFICAÇÕES FINAIS

A superfície da camada deve ficar dura, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, devendo ajustar se estritamente aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos.

Não serão admitidas irregularidades da superfície superiores a 1 cm de profundidade quando verificadas com régua de 3 m.

Sempre que a superfície apresente irregularidades que necessitem correção, proceder se á à escarificação das zonas afetadas e à sua reconstrução nas condições atrás especificadas.

Uma vez terminada a construção da base, esta deve secar completamente antes de serem iniciados outros trabalhos.

3. EXECUÇÃO DE MACADAMES

3.1. OBJETIVO

Fixação das características a que deve obedecer a execução de macadames por semi penetração betuminosa em pavimentos rodoviários, utilizando como aglutinante: betume asfáltico, betume fluidificado ou emulsão betuminosa.

3.2. DEFINIÇÕES

Macadame Camada de pavimento, fortemente comprimida, essencialmente constituída por pedra britada aglutinada. Pode ser de vários tipos, conforme a natureza do aglutinante;

Macadame por semi penetração betuminosa Camada de pavimento constituída por agregado de granulometria conveniente, sobre o qual, depois de cilindrado é feita uma rega superficial betuminosa, imediatamente seguida do espalhamento de areia ou gravilha e de novo cilindramento. O aglutinante não atinge toda a espessura da camada.

3.3. EXECUÇÃO DA SEMI-PENETRAÇÃO BETUMINOSA

Preparação da caixa

- Alteamento das Bermas:
  - A fim de se obter uma superfície de apoio necessária, para suportar o impulso do empedrado da semi penetração, deverá proceder se préviamente ao alteamento e compactação das bermas constituídas por solos devidamente selecionados.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- As faces laterais interiores das bermas deverão em seguida ser cortadas verticalmente e bem alinhadas de modo a definir bem os limites da caixa.
- O alteamento das bermas pode ser dispensado desde que a largura da camada da perda espalhada seja aumentada de modo que permita o conveniente cilindramento da parte da camada destinada ao pavimento.

– Regularização do Fundo da Caixa:

- A superfície do pavimento sobre o qual se deseja construir a semi penetração, deve ser preparada de modo a apresentar se bem consolidada, regularizada e limpa de materiais estranhos, como lama, materiais orgânicos, etc..

3.4. ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DO AGREGADO BASE

– **ESPALHAMENTO**

Estando a caixa preparada como atrás indicado, proceder se á, em toda a largura da estrada, ao espalhamento do agregado de maneira uniforme e sem segregação, com a espessura tal que, depois do trabalho da semi penetração concluído, ela seja igual à determinada no projeto.

O espalhamento deve ser feito de preferência mecanicamente. No caso de espalhamento manual, os veículos de carga não deverão descarregar o agregado no local onde se vai executar a semi penetração nem onde ele se possa sujar.

– **COMPACTAÇÃO**

Depois de bem regularizado o agregado, executa se a sua compressão por meio de um cilindro de rasto liso de 8 a 10 toneladas ou equivalente, de modo a obter uma superfície relativamente estável e bem desempenhada transversal e longitudinalmente. Este cilindramento pode ser auxiliado, quando necessário, por meio de pequenas e frequentes regas. Neste caso, porém, é necessário abrir sangrias nas bermas, convenientemente dispostas e espaçadas, para saída das águas.

Espalhamento do aglutinante

– **EQUIPAMENTO PARA ESPALHAMENTO**

O espalhamento do aglutinante deve ser feito mecanicamente e de modo a não alterar a estabilidade da camada do agregado.

A escolha do equipamento, é em função da natureza e extensão do trabalho a executar, sendo, de preferência, empregues tanques espalhadores para trabalhos cuja extensão seja igual ou superior a 2 km.

Tanto as caldeiras como os tanques espalhadores, devem ser munidos de termómetro e manómetro. Os distribuidores mecânicos ou veículos que os rebocam, devem ser equipados com indicadores de velocidade independentes dos velocímetros dos veículos.

– **CONDIÇÕES DE ESPALHAMENTO**

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O espalhamento do aglutinante deverá fazer se logo que o agregado se encontre devidamente cilindrado e convenientemente enxuto na metade superior da camada, no caso de se terem utilizado as regas, e de modo a obter se uma taxa uniforme e igual à prevista.

A temperatura do aglutinante durante o espalhamento deverá ser a seguinte:

- Betumes asfálticos ..... 160 a 180* C
- Betumes fluidificados ..... 95 a 125* C
- Emulsões betuminosas ..... temperatura ambiente

Os betumes asfálticos e os betumes fluidificados não devem ser aplicados quando a temperatura ambiente for inferior a 15* C ou quando a temperatura do pavimento for inferior a 25* C.

As emulsões betuminosas não devem ser aplicadas com temperaturas ambientes inferiores a 10* C ou superiores a 40* C.

- **JUNTAS DE TRABALHO**

Deve haver o máximo cuidado na execução das juntas de ligação do espalhamento, de forma a não haver falha nem sobreposição do aglutinante.

- **REGULARIDADE TRANSVERSAL**

A quantidade de aglutinante colhido dentro da largura efetiva em qualquer faixa de superfície com 5 cm de largura efetiva, em mais de 15%. Define se largura efetiva como a largura da superfície onde se faz o espalhamento menos 15 cm de cada lado.

A quantidade de aglutinante colhido nos 15 cm exteriores à largura efetiva, não deve ser inferior a 50% nem superior a 100% da média obtida na largura efetiva.

- **REGULARIDADE LONGITUDINAL**

A distribuição do aglutinante não pode variar longitudinalmente mais do que 10%.

3.5. ESPALHAMENTO DO AGREGADO DE RECOBRIMENTO

Logo que o aglutinante tenha penetrado suficientemente no empedrado, mas de modo a que esteja ainda quente, no caso de betume asfáltico e betume fluidificado, ou antes da rotura, no caso de emulsões betuminosas, procede se ao espalhamento, de preferência mecânico, do agregado de recobrimento, de maneira uniforme, e de acordo com a taxa projetada.

Este agregado deverá preencher completamente os intervalos das pedras superiores e cobrir toda a superfície do aglutinante à vista.

O espalhamento mecânico deve ser executado com espalhadores que deixem cair o agregado, verticalmente, distribuindo o uniformemente segundo a taxa prevista. Nas zonas em que o agregado não fique convenientemente distribuído, deve se proceder à sua regularização manual.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O espalhamento manual deve ser executado com pás, em lanços largos, por forma a cobrir uniformemente toda a superfície. Seguidamente deve proceder se à regularização com vassouras, de forma a obter se uma superfície sem falhas e sem sobreposição dos elementos do agregado.

3.6. COMPACTAÇÃO FINAL

Imediatamente a seguir ao espalhamento deste agregado, executa se a sua compressão com um cilindro de rasto liso de 6 a 8 toneladas ou equivalente. A operação do cilindramento deve prosseguir até se obter uma superfície unida, estável e bem desempenada de acordo com o perfil transversal tipo projetado.

Não deverá de modo nenhum notar se esmagamento do agregado havendo portanto a maior vantagem em se utilizar nesta operação, sempre que possível, um cilindro de pneus. Durante a operação do cilindramento deverão cobrir se, com agregado de recobrimento, todos os pontos em que o aglutinante tende a refluir.

Este cilindramento deverá ser repetido pelo menos durante os três dias seguintes após a sua execução nas horas de mais elevada temperatura ambiente.

3.7. VERIFICAÇÃO FINAL

A superfície final deve apresentar se uniforme, sem ondulações, ou aglutinante em excesso e ajustar se aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos. Não deve apresentar depressões superiores a 0,01 m, quando verificado com régua de 3 m.

3.8. ABERTURA AO TRÁFEGO

A circulação de veículos, logo após a execução da semi penetração, só será permitida desde que não se note qualquer deformação no pavimento. A circulação deverá mesmo assim ser condicionada à velocidade máxima de 30 km/h durante um período mínimo de 3 dias, o qual será aumentado quando a temperatura ambiente for elevada.

No caso de terem sido empregues betumes fluidificados ou emulsões betuminosas a circulação deverá ser proibida por um período tanto maior quanto maior for o tráfego previsto, em número e peso dos veículos.

4. REVESTIMENTOS SUPERFICIAIS BETUMINOSOS

4.1. CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Consultar a correspondente especificação

4.2. DEFINIÇÕES

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Revestimento superficial Camada de desgaste de um pavimento, obtida por espalhamento de um aglutinante imediatamente coberto por um agregado de dimensões apropriadas (areia ou gravilha) e destinada a impermeabilizar o pavimento e a segurar os elementos do agregado;

Revestimento superficial betuminoso - Revestimento superficial em que o aglutinante é betuminoso;

Revestimento superficial simples - Revestimento superficial obtido por uma única aplicação de aglutinante seguida do espalhamento do agregado;

Revestimento superficial múltiplo (duplo, triplo, etc.) - Revestimento superficial obtido pelo espalhamento alternado do aglutinante e do agregado, por várias vezes;

Revestimento superficial de recarga - Revestimento superficial executado sobre outro já gasto ou deteriorado;

Revestimento superficial anti-deslizante (ou Anti-derrapante) - Revestimento superficial com características especiais de forma a impedir o deslizamento dos veículos

Revestimento superficial de selagem - Revestimento superficial executado sobre um pavimento de textura aberta para reduzir a sua permeabilidade.

4.3. EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO SUPERFICIAL BETUMINOSO

- **PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE**

Impregnação preliminar As superfícies a revestir, quando não estejam betuminadas, devem sofrer um tratamento de impregnação preliminar.

Antes desta operação, a superfície deve ser bem limpa de sujidades ou detritos.

O aglutinante a utilizar para a impregnação será o betume fluidificado M 5/15, aplicado a uma taxa compreendido entre 1,3 e 2,7 kg/m2, o qual deverá satisfazer ao indicado na Especificação do LNEC E 98, "Betumes fluidificados para pavimentação - Características e receção".

A taxa de aplicação mais conveniente é aquela que corresponde à máxima quantidade de aglutinante que, sob as condições atmosféricas existentes na altura da impregnação, pode ser absorvida pela base no período de 24 horas. Sempre que possível, deve fazer se a determinação experimental desta taxa.

Quando o aglutinante não for completamente absorvido pela base, deve espalhar se um agregado fino que permita fixar todo o aglutinante em excesso.

Obtém se por vezes maiores penetrações do aglutinante de impregnação se a superfície tiver uma certa humidade. Assim, se a base secar de tal forma que produza pó, deverá ser humedecida antes de se dar início à impregnação.

A temperatura ambiente, à sombra, no momento de aplicação de aglutinante de impregnação, não deve ser inferior a 10* C;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Limpeza Qualquer que seja a natureza da superfície a revestir, ela deve apresentar se, antes da aplicação do aglutinante, livre de sujidades, detritos e de poeiras, que devem ser retiradas para local onde não seja possível voltarem a depositar se sobre a superfície a revestir.

Se a primeira camada do revestimento for executada sobre macadame ordinário, caso em que pode admitir se que o revestimento betuminoso seja feito diretamente sobre o macadame, este, depois de limpo, deve apresentar a aparência de um mosaico em que as arestas da brita estejam a descoberto, sem contudo se desagregar. Deve assim apresentar uma certa rugosidade que, no entanto, não convém que seja superior à dimensão máxima do agregado a aplicar.

Em regiões em que haja a temer a congelação da água do pavimento, e não seja possível fazer a impregnação, é necessário que a limpeza seja mais perfeita, não sendo de admitir que o aglutinante fique em contacto com o saibro do pavimento.

No caso de revestimentos executados sobre superfícies betuminadas, em especial quando estes foram de execução recente, deve haver cuidado em retirar do pavimento o agregado solto. Devem remover se os cordões resultantes da acumulação do agregado, que porventura se tenham formado.

4.4. ESPALHAMENTO DO AGLUTINANTE

Equipamento de espalhamento - O espalhamento do aglutinante deve, de preferência, ser efetuado mecanicamente, com barra de espalhamento adaptada a caldeiras ou tanques espalhadores, ou manualmente, com uma lança de espalhamento. Tanto as caldeiras como os tanques espalhadores devem ser munidos de termómetro e manómetro.

A escolha do equipamento para espalhamento é em função da natureza e extensão do trabalho a executar, sendo empregados, de preferência, tanques espalhadores para trabalhos cuja extensão seja igual ou superior a 10 km.

Os distribuidores mecânicos, ou os veículos que os rebocam, devem ser equipados com os meios adequados de forma a ser conhecida a sua velocidade quando se desloquem na estrada. Os indicadores de velocidade devem ser independentes dos velocímetros normais dos veículos.

Condições de espalhamento O espalhamento de aglutinante sobre bases impregnadas não deve ser feito antes de decorridas 24 horas após a impregnação, devendo a superfície de aplicação encontrar se completamente seca.

A temperatura de espalhamento do aglutinante deve estar compreendida entre 15* e 18* C.

Não será permitida a aplicação do aglutinante quando a temperatura ambiente for inferior a 15* C, ou quando a temperatura do pavimento for inferior a 25* C.

Juntas de construção A quantidade de aglutinante colhido dentro da largura efetiva, em qualquer faixa da superfície com 5 cm de largura, não deve diferir da média obtida em toda a largura efetiva, em mais do que 15%.

Define se largura efetiva com a largura da superfície espalhada menos 15 cm de cada lado.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A quantidade de aglutinante colhido nos 15 cm exteriores à largura efetiva não deve ser inferior a 50% nem superior a 100% da média obtida na largura efetiva.

Regularidade longitudinal - A distribuição não pode variar longitudinalmente mais do que 10%.

4.5. ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DO AGREGADO

Espalhamento mecânico - Deve se utilizar o espalhamento mecânico do agregado, sempre que o espalhamento do aglutinante também seja feito mecanicamente. Este deve ser efetuado logo em seguida ao do aglutinante.

Os espalhamentos devem deixar cair o agregado verticalmente, distribuindo o uniformemente segundo a taxa prevista. Nas zonas em que o agregado não fique conveniente distribuído, proceder se á à sua regularização, manualmente;

Espalhamento manual O espalhamento manual do agregado será efetuado logo em seguida ao espalhamento do aglutinante, com o auxílio de pás, e em lanços largos, por forma a cobrir uniformemente toda a superfície. Seguidamente, deve proceder se à regularização com vassouras dos elementos do agregado;

Compactação A compactação deve efetuar se logo após o espalhamento do agregado. A fim de evitar o seu esmagamento, há vantagem no emprego de cilindros de pneus, cuja velocidade não deve exceder 10 km/h. Admite se o emprego de cilindros de rasto liso, não vibradores, com peso adequado à resistência do agregado, mas nunca superior a 8 toneladas. Neste caso, a velocidade não deve ser superior a 4 km/h e o cilindramento deve terminar logo que se comece a notar esmagamento do agregado.

A operação de cilindramento deve prosseguir até que o agregado esteja convenientemente estabilizado.

4.6. VERIFICAÇÃO E ENSAIOS

A superfície final deve apresentar se uniforme, sem zonas de refluimento de betume, sem ondulações, não sendo de admitir irregularidades superiores a 0,003 m quando se assentar sobre ela uma régua de 3 m.

A verificação das características e receção dos aglutinantes será realizada de acordo com as Especificações do LNEC a seguir indicadas:

- E 80 "Betumes asfálticos para pavimentação - Características e receção";
- E 98 "Betumes fluidificados para pavimentação - Características e receção".

4.7. ABERTURA AO TRÁFEGO

Poderá permitir se a circulação de veículos durante a execução da operação de revestimento, devendo no entanto a velocidade dos veículos ser limitada a um máximo de 30 km/h, pelo menos durante o

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

período de um dia. O período de limitação deverá ser tanto maior quanto maior for a temperatura ambiente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.34 – ACABAMENTO GRANULÍTICO DE PAVIMENTO

1. MATERIAIS

Acabamento granulitico de pavimentos é executado com uma argamassa à base de cimento. Os materiais constituintes deverão obedecer às seguintes características:

a) - Agregado Grosso

O agregado grosso consiste em material britado de granito, isento de poeira. O tamanho das pedras deverá situar-se entre os 5 e os 10 mm (sarrisca 5/10).

A curva granulométrica deverá ser a seguinte:

DIMENSÕES DOS PENEIROS (mm)	PERCENTAGEM EM PESO PASSADO NOS PENEIROS
12	100
10	80 - 100
5	0 - 20
2	0 - 5

b) - Areia

A areia deverá ser lavada, de origem natural, livre de siltes, partículas orgânicas ou outro qualquer material prejudicial.

A curva granulométrica deverá situar-se dentro dos limites de uma das zonas a seguir indicadas:

DIMENSÕES DOS PENEIROS (mm)	PERCENTAGEM EM PESO PASSADO NOS PENEIROS	
10 mm	100	100
5 mm	90 - 100	90 - 100
2 mm	60 - 95	75 - 100
1 mm	30 - 70	55 - 90
600 microns	15 - 34	35 - 59
300 microns	5 - 20	8 - 30
150 microns	0 - 10	0 - 10

c) - Cimento

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Será do tipo Portland normal satisfazendo às normas portuguesas em vigor.

2. MISTURA

- As proporções da amassadura são de 1:1:2 em peso de cimento: areia: sarrisca.
- A percentagem de água de amassadura deverá ser mantida tão baixa quanto possível de forma a obter total presa. Para evitar a segregação dos inertes ou leitada em excesso, esta percentagem não deverá exceder 0,4 do peso do cimento.

3. PREPARAÇÃO DA BASE DE BETÃO

Caso o acabamento granulitico seja para ser colocado monoliticamente, não é necessária qualquer preparação especial da base de betão, O intervalo de tempo entre a colocação da base e da betonilha deverá porém ser tão curto quanto possível, não excedendo as três horas. Este intervalo deverá mesmo ser reduzido em condições de tempo quente.

Nos locais onde o acabamento é feito separadamente, a superfície da base de betão deverá ser correctamente preparada, de forma a assegurar uma adequada ligação entre a base de betão e o acabamento do pavimento.

A leitada existente na base é para ser inteiramente removida por picagem completa para expor a máxima a máxima proporção possível do agregado mais graúdo. Todo o betão solto e sujo deverá ser removido por lavagem ou varrimento. Recomenda-se que esta última operação seja apenas executada imediatamente antes da execução do acabamento do pavimento de modo a minimizar as hipóteses de futura acumulação de sujidades.

Caso o revestimento granulitico esteja para ser espalhado até 24 horas após a execução da base de betão, a leitada na base poderá ser removida por uma leve pulverização com água e por escovagem enquanto o betão se mantém ainda fresco.

Caso a colocação do revestimento seja retardada para além das 24 horas, será necessário executar a picagem com ferramenta metálica. Algumas horas antes da colocação do revestimento granulitico a base deverá ser molhada e qualquer excesso de água retirado. O fim desta operação é obter, tanto quanto possível, uma superfície saturada, embora suficientemente seca. Até meia hora antes da execução da tarefa, deverá ser esfregada na base de betão uma leitada de cimento de forma a que quaisquer partículas de sujidade ainda existentes sejam removidas. A leitada é composta por mistura de água e cimento com a consistência de fluído pouco viscoso.

O excesso de leitada será removido por varredura imediatamente antes da colocação de betonilha.

As operações descritas para aplicação retardada para além das 24 horas podem ser substituídas pela realização de um emborro com areia, e cimento Portland (1:1) sendo a água de mistura aditivada com Sika-Latex Emulsão ou equivalente, relação latex: água 2:1. A água de amassadura do revestimento granulítico deve ser aditivada com Sika-Latex Emulsão ou equivalente na relação 1:4.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

4. MOLDES

Os moldes laterais serão de madeira ou metálicos. Em quaisquer condições os moldes deverão ser mantidos limpos e bem oleados.

Os moldes deverão ser rigidamente fixados e bem escorados de forma a manterem as suas posições durante o espalhamento e compactação do betão.

A descofragem não poderá ser executada antes de, pelo menos, 24 horas após a betonagem.

5. COLOCAÇÃO DO REVESTIMENTO

Quando o acabamento granulítico puder ser colocado monoliticamente, a sua espessura deverá ser de 2 ou 3 cm. Este é o método mais eficaz e deverá ser adotado sempre que possível. Admitindo que a laje inferior terá pelo menos 15 cm de espessura, a área de cada baia não deverá exceder os 30 m².

Caso o acabamento seja executado sobre uma membrana de impermeabilização a sua espessura mínima será de 7 cm. Será executado em baias de área não superior a 15 m², cujo acabamento granulitico comprimento não exceda a largura em mais de 1,5 vezes.

Caso o acabamento seja executado sobre uma superfície preparada como indicado no nº. 3 acima, a sua espessura será de, no mínimo, 4 cm.

Em espessuras superiores a 3 cm o acabamento granulitico deverá ser armado com malhasol CQ 38.

A área e dimensões das pedras serão como indicado no parágrafo anterior.

Deverá ser prevista a execução de juntas de dilatação, de retração, de isolamento ou de trabalho em conformidade com as exigências da obra.

As juntas entre baias – juntas de trabalho ou de construção - deverão ser de topo, sem qualquer material de preenchimento, devendo coincidir com quaisquer juntas na base de betão onde ocorram, salvo indicação em contrário especificada em projeto. O mesmo se aplica às juntas de dilatação e isolamento.

Economias no uso do betão granulítico poderão ser obtidas formando os caimentos no topo da laje da base e, consequentemente, espalhando o betão granulítico com espessura constante.

6. ACABAMENTO

Logo que o betão granulítico tenha sido colocado nos níveis corretos e totalmente compactado, deverá ser talochado pelo menos três vezes com intervalos regulares dentro de 6 - 10 horas após a colocação de forma a obter uma superfície uniforme com alta resistência à abrasão, livre de leitadas, com o máximo possível de sarrisca junto à superfície acabada.

7. TOLERANCIAS

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O acabamento granulítico poderá ser acabado com variações de nível da ordens dos ± 3 mm em cada 3 m e com desvio angular máximo não excedendo 1 em 500, se outra classe de nivelamento não estiver indicada em projeto. Não deverão existir diferenças de nível ao longo das juntas.

8. CURA

Logo que acabada, a superfície deverá ser protegida contra eventual secagem rápida.

Tal será obtido por construção de barreiras contra ventos ou luz solar interior. Logo que a superfície tenha endurecido suficientemente para evitar danos, o betão deverá ser continuadamente curado durante pelo menos 7 dias, por um dos seguintes métodos:

a) - Sacos ou esteiras de palha molhados ou 50 mm de camada de areia húmida colocados sobre a superfície e mantidos cuidadosamente molhados durante todo o período da cura.

b) - Folha impermeável colocada em contacto directo com a superfície durante o período de cura

c) - Aplicação de produto de cura tipo SICATOP 71 CURING.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.35 – APLICAÇÃO DE JUNTAS CONSTRUTIVAS

1. INTRODUÇÃO

Serve a presente especificação para especificar as condições de fornecimento e aplicação das juntas construtivas.

2. CONDIÇÕES DE PREÇO

A execução deste trabalho decorre da execução das estruturas de betão armado a sua quantificação e respetivo preço encontra-se incorporado no fornecimento e aplicação de betão nos termos da especificação técnica respetiva.

3. JUNTAS DE DILATAÇÃO

As juntas de dilatação devem serem executadas de acordo com os desenhos de execução e/ou com o que o C.E. especifique; qualquer alteração proposta pelo Empreiteiro deve ser previamente aprovada pela Fiscalização.

4. JUNTAS DE RETRAÇÃO

As juntas de retração são normalmente executadas nos pavimentos assentes sobre aterros e nas paredes ou muros enterrados ou não. Elas destinam-se a concentrar a fendilhação originada pela retração de endurecimento do betão, em secções escolhidas e preparadas para as ocultar, e a refazer a perda de estanqueidade resultantes daquela fendilhação.

As juntas serão executadas de acordo com os desenhos de construção respetivos, respeitando-se ainda o que for especificado no C.E., em especial o referente ao espaçamento entre juntas.

Nas paredes e muros de suporte submetidos a pressão de água exterior, serão aplicadas juntas "water-stop", que garantam a estanquidade daqueles elementos.

5. JUNTAS DE BETONAGEM

Sempre que sejam especificadas juntas de retração em paredes e muros, estas juntas serão simultaneamente, quando necessário, juntas de betonagem; nas betonilhas deve-se procurar também fazer corresponder, sempre que possível, estes dois tipos de juntas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

As faces de betão formando juntas de betonagem devem ser tornadas rugosas, de modo que os agregados grossos do betão fiquem a descoberto até uma profundidade de 6 mm. Esta operação deverá ser feita ainda com o betão não endurecido, aspergindo com água a superfície e removendo a pasta em excesso, por meio de ligeira escovadela.

A superfície da junta deve ser abundantemente lavada, de forma a se remover todas as partículas soltas e também o excesso de água, pois a superfície deve encontrar-se apenas humedecida, quando da colocação do betão.

Antes da colocação de novo betão, será utilizado um agente de colagem apropriado, de endurecimento lento (mais de 6 horas), ficando o seu emprego ao critério da Fiscalização.

As juntas de betonagem das paredes da cisterna e de todas as paredes enterradas terão também juntas water-stop.

A localização das juntas de construção terá de merecer a prévia autorização escrita da Fiscalização.

Todas as operações relacionadas com a aplicação dos produtos de vedação e, ou remate deverão ser executadas em estrita conformidade com as instruções dos Fornecedores.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.36 – SERRALHARIAS

1. INTRODUÇÃO

As serralharias e as estruturas metálicas deverão cumprir os requisitos indicados no Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios, bem como nos documentos normativos aplicáveis às operações em causa.

2. CONDIÇÕES DE PREÇO

A quantificação deste trabalho é efetuada à unidade (un) ou por valor global (Vg), em conformidade com o disposto no mapa de quantidades

3. PROJETO DE FABRICO E ESTUDO DO ASSENTAMENTO

O empreiteiro será obrigado a apresentar o projeto de fabrico de todas as serralharias, em conformidade com as peças desenhadas, para aprovação da fiscalização.

Este projeto deverá conter:

- Mapas de todos os elementos de construção, com indicação das suas medidas em milímetros (vãos, guardas, etc.);
- Desenhos de pormenor dos diferentes elementos de construção, bem como das diversas ligações e dos processos de fixação que neles existam;
- Caraterísticas e propriedades dos metais e dos elementos de fixação que essas operações de construção envolvam;
- Memória justificativa, incluindo o dimensionamento das peças aplicadas para os esforços e fenómenos a que elas estão sujeitas;
- Desenho das implantações com todas as medidas e informações necessárias para a sua perfeita definição em obra.

Sempre que necessário, o empreiteiro deverá realizar o levantamento em obra de todas as medidas indispensáveis ao fabrico das serralharias.

O empreiteiro, se a fiscalização assim o entender, deverá fabricar os protótipos de cada serralharia para apreciação do seu comportamento e caraterísticas.

Antes do início da execução da obra, o empreiteiro deverá apresentar o estudo do assentamento das serralharias.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

4. ASSENTAMENTO

O transporte e manuseamento das serralharias deverá ser realizado com cuidado, de modo a evitar alterações das suas caraterísticas.

Desde que não exista indicação em contrário, as serralharias deverão ser assentes por parafusos, quer nas alvenarias, quer nos betões.

Os parafusos de fixação não deverão deixar qualquer marca nas superfícies de trabalho.

As peças metálicas que sejam colocadas antes da execução dos rebocos, deverão ser protegidas contra a ação das humidades das argamassas, pintando-as ou metalizando-as.

Quando os aros e as outras peças metálicas não forem colocados numa fase anterior à execução dos rebocos, o empreiteiro deverá obrigatoriamente fornecer as indicações indispensáveis para a modelação definitiva dos vãos e definição das aberturas necessárias à fixação das serralharias, como os gabaris e as cérceas.

Sem o parecer favorável da fiscalização, não será autorizada qualquer demolição ou enchimento das alvenarias, ou dos rebocos, para assentamento das serralharias.

As tolerâncias dos assentamentos não deverão ultrapassar:

- Na vertical ..... 2 mm/m
- Na horizontal ..... 2 mm/m
- Desvio, na horizontal, do eixo em relação às cotas do desenho..... 5 mm

Finalizado o assentamento, as serralharias deverão ser protegidas contra o choque e o desgaste provocado pela intensa circulação.

5. PROTEÇÃO

Previamente ao seu assentamento, as superfícies aparentes das serralharias deverão ser protegidas contra a corrosão.

A proteção deverá ser efetuada por intermédio de uma pintura a duas demãos com cromato de zinco ou por outro tratamento equivalente.

As peças destinadas a serem mantidas em estaleiro deverão sofrer um tratamento primário de proteção de zarcão (óxido vermelho de chumbo e óleo de linhaça).

A metalização a zinco deverá ter uma espessura mínima de 40 microns e cumprir as disposições estabelecidas na NP 1392.

A galvanização por imersão em zinco fundido deverá obedecer aos requisitos das NP 525 a 527.

As peças a serem cromadas deverão ter revestimento eletrolítico de níquel e crómio, conforme as prescrições das NP 1390 e 1391.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

6. PINTURA A ESMALTE

O empreiteiro deverá proceder à verificação do estado das superfícies a pintar e apresentar à fiscalização qualquer problema que dificulte uma execução com qualidade.

O empreiteiro deverá adotar as medidas necessárias para assegurar a proteção das superfícies que possam ser atacadas, manchadas ou alteradas pelas pinturas.

As operações de pintura deverão ser realizadas em locais limpos, isentos de poeiras.

O esquema de pintura será o seguinte:

Aplicação de subcapa, quando necessário, com produtos sintéticos de base alquídica, na cor indicada pelo dono da obra;

Lixagem da subcapa;

Aplicação, pelo menos 24 horas após a da subcapa, da primeira demão de acabamento em esmalte sintético baseado em resinas alquídicas, com a cor e o brilho indicados pelo dono da obra;

Lixagem da primeira demão do acabamento, até ao desaparecimento total das áreas brilhantes;

Aplicação da segunda demão de acabamento, com o mesmo esmalte da primeira demão.

7. FECHADURAS

As fechaduras e demais ferragens deverão ser submetidas à aprovação do ARM, SA.

Deverão ser de aço inoxidável ou de alumínio anodizado e para a chave mestra da ARM, SA.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.37 – ESCADAS, GUARDAS, TAMPAS E GRADIS

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Nos órgãos e edifícios de tratamento, as escadas, guardas, tampas (exceto as das caixas de visita troncocónicas) e gradis serão executados à base de perfis pultrudidos de fibra de vidro e resinas termoendurecíveis.

2. CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS A EMPREGAR

As guardas de proteção serão executadas de acordo com os pormenores do projeto incluindo os suportes de fixação e apoio, tudo executado com a máxima perfeição especialmente nas ligações e soldaduras dos perfis que deverão ficar devidamente boleadas e sem pingos de soldadura.

As tampas, escadas e guardas em perfis pultrudidos de fibra de vidro e resinas termoendurecíveis a aplicar deverão ter certificado de conformidade com a norma ISO 9002.

Todas as tampas, escadas e guardas de acesso, com exceção das localizadas dentro das células dos reservatórios, serão executadas em perfis pultrudidos de fibra de vidro e resina termoendurecíveis de poliéster ou outras. O fabricante dos perfis deverá obedecer à norma ISO 9002.

Os perfis pultrudidos deverão apresentar as seguintes caraterísticas:

- Resistência à tração: ..... > 600 MPa
- Módulo de elasticidade: ..... 15 a 30 GPa

Os chumbadouros, buchas, parafusos, rebites, chapas e todos os elementos metálicos serão em aço inoxidável AISI 316.

O empreiteiro proporá à aprovação do Dono da Obra a verificação estrutural e os pormenores a adotar em escadas, guardas, tampas e gradis.

Para o efeito, o empreiteiro proporá, antecipadamente ao fabrico das guardas, desenhos de pormenor de execução e colocação em obra dessas mesmas guardas, adaptados aos pormenores esquemáticos do projeto e às condições da obra.

O apoio das tampas e dos gradis é realizado através da colocação de um aro em cantoneiras em perfil pultrudido, que serão fixas à estrutura de betão por intermédio de buchas ou chumbadouros em aço inoxidável.

As tampas e os gradis serão dimensionados tendo em consideração a carga e o vão a vencer. Podem ser utilizados perfis intermédios de apoio para reduzir o vão das tampas e gradis.

As escadas e guardas serão fixas às estruturas de betão por intermédio de buchas ou chumbadouros em aço inoxidável.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.38 – EXECUÇÃO DE ESTACAS

1. OBJETIVO

Este trabalho refere-se à execução de estacas, independentemente do objetivo da sua utilização.

Os ensaios a realizar com as pregagens antes e durante a construção da obra deverão ser incluídos no preço unitário.

2. CONDIÇÕES DE PREÇO

As estacas serão medidas pelo comprimento linear, em metros de cada uma das estacas efetivamente executas, concluídas e aprovadas.

A medição efetua-se desde a ponta da estaca até à cota da base dos maciços de fundação.

Na medição de cada estaca está incluído o pagamento pelo fornecimento e colocação de todos os componentes dessa estaca nos termos destas especificações técnicas, tais como a camisa da estaca, escavação, armaduras, betão assim como todos os materiais, equipamentos, meios necessários à sua execução. Incluem-se igualmente todos os ensaios sónicos incluídos neste caderno de encargos.

3. EXECUÇÃO

3.1. GENERALIDADES

O Empreiteiro deverá apresentar todos os pormenores do equipamento, métodos, processos, etc, que propõe utilizar para a construção das estacas, a fim de serem aprovados pela Fiscalização e Dono da Obra;

Os comprimentos de estacas necessários são indicados de forma aproximada nas peças desenhadas do projeto. O Empreiteiro é responsável por construir todas as estacas com os comprimentos efetivamente necessários;

Nos itens que se seguirão apresentar-se-ão normas a observar na execução de estacas por qualquer dos processos construtivos habitualmente utilizados:

- Estacas moldadas com cravação prévia da tubagem auxiliar;
- Estacas moldadas em terreno escavado com o auxílio de lamas tixotrópicas.

3.2. ESTACAS MOLDADAS COM CRAVAÇÃO DE TUBAGEM

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Caso nada em contrário esteja estabelecido, o betão a utilizar nas estacas deverá respeitar na sua composição, execução, processos de transporte e colocação, o prescrito pelo Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos. Para os casos correntes em que não haja exigências, nem se utilizem técnicas especiais, o betão a utilizar deverá respeitar as características definidas para um C30/37 XS2. A relação água /ligante não deverá exceder 0.50;

O processo de transporte, colocação e compactação deverá ser tal que garanta um betão compacto sem descontinuidade ao longo do fuste da estaca. Este processo, quando não tenha para casos idênticos dado já provas concludentes, poderá ser ensaiado a expensas do Empreiteiro numa estaca piloto;

A incorporação de aditivos no betão não é desejável. No entanto por proposta do Empreiteiro o Dono da Obra poderá examinar da revogação desta determinação para casos especiais;

A qualidade do aço das armaduras deve obedecer ao prescrito no REBAP. As armaduras deverão ter comprimento e secção suficiente para garantir à estaca o seu perfeito funcionamento bem como a sua futura amarração ao encabeçamento. Para tal deverá contar-se com os comprimentos a serem embebidos no encabeçamento descriminado na regulamentação em vigor para o betão armado. Não é necessário a execução de ganchos, exceto quando for reconhecida vantagem;

Não se toleram soldaduras ou ligações na armadura que não as autorizadas por regulamentação;

As armaduras deverão ser colocadas já montadas no interior da estaca e a betonagem deverá processar-se sem descontinuidade e sem a presença de água no interior da tubagem;

É da responsabilidade do Empreiteiro a comunicação de qualquer anomalia surgida na execução da estaca, assim como a sua devida reposição, quando se conclua erro de execução.

3.3. ESTACAS MOLDADAS EM TERRENO ESCAVADO COM O AUXÍLIO DE LAMAS TIXOTRÓPICAS

Este processo de execução de estacas deverá ser objecto de apreciação especial do Dono da Obra que poderá exigir da parte do Empreiteiro os necessários detalhes sobre o equipamento e processos de construção. Com o Empreiteiro será acertado um critério de controlo das Lamas;

A qualidade, transporte e colocação do betão a utilizar deverão respeitar as normas expressas na regulamentação em vigor e o constante na Especificação EP 88 - Betão de Ligantes Hidráulicos - Transporte, depósito, colocação, juntas, acabamentos - nomeadamente no que se refere a betão submerso;

A utilização de aditivos será objecto da apreciação por parte do Dono da Obra. Sempre que nada em contrário estiver estipulado ou em condições locais a exigir, o betão a utilizar será o C30/37-XS2 com dosagem de ligante mínima de 300 kg/m3;

Para as armaduras deverá ser respeitado o REBAP.

3.4. CABEÇA DAS ESTACAS

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A betonagem da cabeça das estacas deve ser feita até uma cota superior à cota definida no projeto, para o contacto estaca-encabeçamento (em regra aproximadamente mais 50 cm). Serão depois cortadas até ao nível previsto no projeto;

Para demolir o betão que ficou acima do nível pretendido, o guilho ou martelo pneumático deverá trabalhar na horizontal ou de preferência de baixo para cima visto ser esta a direção segundo a qual o betão oferece resistência. Agindo segundo outra direção, corre-se o risco de fender o fuste da estaca;

As primeiras camadas devem ser demolidas com espessura da ordem dos 10 cm operando radialmente do exterior para o centro. Os últimos 15 cm devem ser cortados por camadas de 5 cm;

Quando o betão da cabeça das estacas não apresentar boa referência, após o corte, ao nível previsto para a ligação ao encabeçamento, deve-se continuar a cortar a estaca até atingir o betão são, e, posteriormente, betonar até à cota necessária;

O betão de encabeçamento deve assentar diretamente sobre a cabeça das estacas;

Não deve ser interposto qualquer ensoleiramento ou matérias estranhas nem mesmo betão pobre ou argamassa. A cabeça das estacas, depois de cortada, deve ficar a uma cota ligeiramente acima do nível previsto para a base do encabeçamento;

É usual adotar para cota da cabeça das estacas, a da armadura inferior do encabeçamento, de modo a apoiar-se, portanto, a armadura deste na cabeça das estacas;

A superfície do topo da cabeça das estacas, após a lavagem deverá ficar suficientemente rugosa para garantir completa ligação com o betão do encabeçamento. No início da betonagem do encabeçamento, deverá ser aproveitada a argamassa do betão para cobertura das cabeças das estacas de modo a estabelecer uma boa ligação entre as estacas já betonadas e o encabeçamento.

3.5. ARMADURAS DAS ESTACAS

Os varões da armadura das estacas devem ficar levantados para penetrarem verticalmente no encabeçamento ou desagregação do betão de cabeça das estacas;

Para conveniente ligação da estaca ao encabeçamento, deve ser deixado um prolongamento dos varões acima da cota da cabeça das estacas com o tipo de solicitação prevista e conforme a regulamentação relativa a betão armado. Não é necessária a execução de ganchos, salvo quando nisso houver vantagem;

Caso o encabeçamento seja de pequena espessura, não admitindo, portanto os varões verticalmente, estes devem ser dobrados. Para estacas trabalhando à tração o atrás expresso não será válido, devendo estudar-se uma amarração conveniente.

3.6. BETONAGEM

O Empreiteiro informará a Fiscalização e o Dono da Obra de quaisquer betonagens de estacas programadas, a fim de permitir o controlo que se considere necessário;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Serão utilizados cuidados especiais e vibradores internos para consolidar adequadamente o betão e evitar a formação de chochos e bolsas de ar durante a betonagem;

Para cada estaca betonada, o Empreiteiro apresentará três cubos, no mínimo, destinados a ensaios de controlo de qualidade, a expensas do empreiteiro.

4. ENSAIOS

O Empreiteiro deverá realizar, a suas expensas, ensaios sónicos que garantam a sanidade da estaca, efetuando um por cada estaca;

O Empreiteiro deverá elaborar um relatório dos ensaios efetuados, do qual entregará 2 exemplares ao Dono da Obra.

5. CONTROLO DE QUALIDADE

A Fiscalização da obra deverá incidir especialmente sobre o alinhamento, verticalidade das estacas, propriedades do betão e condições de colocação de armadura e betonagem;

Admitir-se-ão as seguintes tolerâncias:

- Alinhamento axial: ..... 15 mm em 4 m.
- Deslocamento máximo do eixo da estaca para qualquer sentido: ..... 40 mm.
- Irregularidade na espessura: ..... 15 mm.
- Desvio da verticalidade: .....1%.

As tolerâncias indicadas são os desvios máximos das posições teóricas definidas no projeto;

Os seguintes motivos podem justificar a rejeição de uma estaca:

- Incorreta localização da estaca;
- Estaca danificada por qualquer motivo;
- A estaca não satisfaz o ensaio sónico;
- Resistência do betão insuficiente;

Poderá ser motivo também para rejeição duma estaca o facto de durante a betonagem se verificarem deslocamentos de armadura em relação à sua posição inicial. Em princípio, estes deslocamentos são toleráveis até 0,01 de comprimento da estaca, quando verificados no sentido do afundamento. Os restantes casos deverão ser analisados separadamente;

Empreiteiro será responsável por remover as estacas rejeitadas e substituí-las à sua custa. O Dono da Obra decidirá se uma segunda estaca será colocada em posição adjacente à da estaca rejeitada, no caso disso poder ser efetuado sem dano para a estrutura;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Quaisquer ensaios suplementares que possam ser necessários para uma eventual aceitação de uma estaca rejeitada, como novos ensaios sónicos ou a extração de carotes, serão efetuados à custa do Empreiteiro.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.39 – EXECUÇÃO DE PREGAGENS

1. OBJETIVO

Este trabalho refere-se à execução de pregagens, independentemente do objetivo da sua utilização. Incluem-se pois as pregagens utilizadas na estabilização de taludes ou como elemento estrutural de apoio de paredes. Considera-se como pregagem a inclusão no terreno de uma haste metálica que será selada com caldas de cimento, ou outro tipo de materiais (p.e. resinas epoxy) desde que devidamente aprovados pela Fiscalização. Esta inclusão será efetuada num furo previamente realizado.

Inclui todos os trabalhos de furação, fornecimento dos varões dos tipos e diâmetros especificados, colocação e posicionamento dos pregos, injeção e selagem do furo e corte de pontas. Consideram-se ainda incluídos todos os trabalhos preparatórios e necessários à sua execução, designadamente mão de obra, equipamentos, ferramentas e a montagem de plataformas para instalação dos equipamentos de furação ou soluções equivalentes e, neste caso, os encargos a eles inerentes, como por exemplo, os que resultam do reajustamento dos processos construtivos para uma adequada gestão da metodologia de execução das escavações. Os ensaios a realizar com as pregagens antes e durante a construção da obra deverão ser incluidos no preço unitário.

2. CONDIÇÕES DE PREÇO

As pregagens serão medidas pelo comprimento total, em metros lineares (m) de varão de aço efetivamente instalado, considerando-se para tal o comprimento do varão até à face do talude. Estes trabalhos medem-se ao metro linear, e o respetivo comprimento corresponde ao comprimento de furação previsto no projeto e aferido pelo comprimento dos varões colocados.

O preço unitário inclui o fornecimento e transporte de todo o equipamento e material necessário à boa execução dos trabalhos, nomeadamente execução e eventual entubamento do furo, colocação do varão, selagem e aperto das placas de ancoragem e, ainda, a execução de arranque prévios e de controlo.

3. MATERIAIS

3.1. CARACTERÍSTICAS DAS PREGAGENS

As pregagens serão constituídas por varões de aço nervurado com as características especificadas, cortadas em bico num dos extremos, tendo no outro uma rosca adequada para receber uma placa de ancoragem e uma porca de fixação. Serão totalmente ligadas à rocha envolvente com calda de cimento ou com argamassa de cimento e areia quando se verificarem dificuldades na selagem.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A carga de rotura das pregagens de aço A500NR, com diâmetro de 25 mm, será de 270 KN. A carga de rotura refere-se a todo o sistema de ancoragem, isto é, varão, rosca, porca e placa de ancoragem.

As placas de ancoragem, em aço Fe 360- S235 e de forma quadrada, com 150 mm x 150 mm e 10 mm de espessura, e as porcas, têm de permitir a transferência satisfatória da força de ancoragem para o betão projetado ou para a rocha, mesmo quando a placa não possa ser colocada perpendicularmente à ancoragem.

As placas e as porcas terão um assento hemisférico de forma a permitir a sua instalação satisfatória e a transferência de carga, mesmo em betão projeTado ou superfícies rochosas irregulares, sem criar tensões secundárias na ancoragem.

3.2. CALDAS DE INJEÇÃO/SELAGEM

Para efeito destas especificações, entendem-se por caldas todas as misturas homogéneas de cimento com ou sem cinzas volantes, água, adjuvantes e adições (cargas) de material inerte.

Os constituintes das caldas não deverão conter ião cloreto em proporções tais que na globalidade da mistura a sua concentração ultrapasse o valor de 0,1 % referido à massa do cimento.

As caldas deverão satisfazer as seguintes especificações:

Comportamento	Documento Normativo	Valor de referência
1. Exsudação	EN445	≤ 2%
2. Variação de volume no endurecimento	EN445	≥-1%
3. Resistência compressão 24 h 7 d 28 d	EN445	 ≥8 MPa ≥27 MPa ≥30 MPa

4. EXECUÇÃO

4.1. FURAÇÃO

A implantação topográfica das pregagens deverá ser de acordo com a geometria de projeto.

A abertura de furos para execução de pregagens realizar-se-á com os comprimentos especificados e os diâmetros suficientes para passagem de varões, uniões, espaçadores, tubos de injecção e de saída de ar, etc., permitindo a centragem do varão com a folga mínima de 2 cm (1 cm para cada lado do varão).

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

As pregagens serão seladas em furos previamente abertos. Os furos poderão ser realizados por rotação, percussão ou rotopercussão, devendo o modo de furação ser o mais bem adaptado à natureza do maciço e ao diâmetro do furo a executar.

Os diâmetros de furação deverão ser, no mínimo, de 76 mm.

Os furos serão limpos de todos os detritos de furação, lamas e fragmentos.

A instalação das pregagens será feita, no máximo, 3 horas após a perfuração e preparação do furo.

A porca das ancoragens tem de ser apertada depois da instalação de forma a atingir uma força de 20 kN na porca de ancoragem. Esta operação tem de ser executada logo que a calda injectada tenha consistência suficiente (durante as primeiras 24 horas após a instalação da ancoragem).

De modo a garantir a força de aperto preconizada, o Empreiteiro utilizará para o efeito chaves dinamométricas devidamente calibradas.

4.2. INJECÇÃO DA CALDA DE SELAGEM

Na fase de estudos, as caldas de injecção deverão ser caracterizadas quanto ao seu comportamento reológico pela medição, em cone Marsh, dos respetivos tempos de escoamento. Os valores obtidos deverão ser compatíveis com os exigidos pelos equipamentos de injecção que o Empreiteiro disporá em obra e também ter em atenção as inclinações em relação à horizontal das respetivas pregagens.

O doseamento dos componentes deverá ser feito por pesagem de cada um, com exceção da água que pode ser medida em volume.

São exigidas as seguintes precisões na medição dos constituintes das caldas:

2% para cimentos, cinzas volantes, cargas e adjuvantes;

1% para a água.

As caldas serão preparadas mecanicamente, devendo a relação água/cimento ser inferior aos seguintes limites:

a) para caldas puras água + cimento A/C ≤ 0,30;

para caldas com carga de areia A/C ≤ 0,50.

Com uma antecedência mínima de 30 dias relativamente à data prevista para início da execução de pregagens, o Empreiteiro apresentará um relatório de estudo do comportamento das caldas de injecção que demonstre as propriedades exigidas nestas especificações.

Durante o período de execução das selagens serão retiradas amostras de cada um dos tipos de caldas referidas para verificação das propriedades constantes do ponto 3.3 da ET MCC 25, com a frequência indicada:

1. Reologia	1 vez por dia no início do fabrico;
2. Resistência à compressão	2 provetes por semana e por cada idade;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

3. Exsudação e variação do volume no endurecimento	a menor das seguintes frequências: - trimestralmente; - por cada lote de areia de diferentes características; - por cada lote de cimento fornecido à obra.

A suspensão água-cimento (com ou sem aditivos) deverá ser preparada em misturadores de alta turbulência juntando primeiro os eventuais aditivos com a água e só posteriormente o cimento, de modo a obter-se uma suspensão com o máximo de homogeneidade, estabilidade e finura. A partir desta suspensão será preparada a calda a injetar.

As misturas a injetar deverão ser tratadas de forma a apresentarem-se perfeitamente homogéneas e sem grumos.

Antes da injecção, o furo deverá ser limpo de todas as aparas de perfuração, lamas ou fragmentos de rocha solta.

A colocação da calda de selagem deverá ser feita do fundo para a boca, recorrendo-se a um tubo de diâmetro adequado, que é progressivamente retirado à medida que o furo é preenchido. Assim os materiais depositados são arrastados pela calda e expulsos do furo.

A agulheta deve ser mantida dentro da argamassa enquanto o tubo é retirado, por forma a permitir que o ar escape.

A calda deve ser injectada imediatamente após a perfuração e preparação do furo.

4.3. COLOCAÇÃO DOS VARÕES

O posicionamento correcto dos varões, realizar-se-á por centralizadores em aço ou PVC de forma a evitar o contacto do aço com o terreno.

Após colocação do varão, ele deverá ser mantido nessa posição até finalizar as operações de selagem.

4.4. COLOCAÇÃO DAS PLACAS DE ANCORAGEM

As placas de ancoragem deverão ficar centradas e apoiadas completamente sobre o maciço de apoio. As pregagens deverão ser exteriormente fixas às placas de topo, por um sistema de rosca. A rosca deverá ser devidamente soldada à placa de topo.

4.5. ENSAIOS DE CONTROLO

Ensaios Prévios

Antes do início da construção serão efetuados ensaios de tração em, pelo menos, 5 (cinco) pregagens de cada tipo a utilizar em obra, para demonstração do efeito e da capacidade das pregagens no terreno. A localização das pregagens a serem testadas será aprovada pela Fiscalização.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A força de teste aplicada terá de corresponder pelo menos à carga de ruptura da pregagem. O tensionamento será efetuado por patamares de 25 KN com estabilização de carga durante 5 min em cada patamar.

O equipamento de ensaio deverá ser adequado para a medição da distensão, movimento das pregagens e forças de tração.

Em caso de falha no teste a Fiscalização poderá exigir novos ensaios em 3 (três) pregagens do mesmo lote.

As pregagens que falhem nos ensaios de arranque serão substituídas e testadas novamente.

Ensaios de Recepção

Deverão ser ensaiadas cerca de 1% das pregagens colocadas, aplicando-lhes a carga rotura da pregagem. Após a realização do ensaio a Fiscalização poderá solicitar a realização de uma pregagem de substituição.

A Fiscalização indicará quais as pregagens sobre as quais serão realizados os ensaios de recepção.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.40 – LAVAGEM E DESINFEÇÃO DE CONDUTAS E RESERVATÓRIOS

1. DOMINIO DE APLICAÇÃO

A presente condição técnica especial diz respeito à forma de proceder às operações de lavagem e desinfeção de condutas e reservatórios e aos testes a realizar para a avaliação dos resultados atingidos.

O objetivo é submeter as canalizações, depois de ensaiadas, a uma lavagem e a um tratamento de depuração química antes da sua entrada em serviço.

2. GENERALIDADES

As condutas e reservatórios deverão ser lavados e desinfetados antes de entrarem em serviço, quer se trate de obras novas, quer de reparações.

A lavagem e desinfeção de qualquer dos órgãos em questão consiste fundamentalmente das seguintes fases:

Lavagem prévia (nas condutas visitáveis esta operação é precedida de uma operação de limpeza);

Enchimento com solução desinfetante;

Contacto por atuação do desinfetante e verificação do teor de cloro residual;

Lavagem final;

Colheita de amostras para a realização de testes e análise dos resultados, dependendo destes a necessidade ou não de repetir as operações

Chama-se aqui a atenção para o facto do êxito desta operação depender muito dos cuidados postos na execução das condutas, no sentido de as manter o mais limpas possível, nomeadamente:

Com o armazenamento de tubagens, juntas e acessórios;

Com a montagem criteriosa de tubagem, evitando a entrada de produtos estranhos e executando as juntas; à medida que a tubagem vai sendo assente;

Não deixando extremidades não tamponadas ou juntas por executar de um dia para o outro.

Manter limpos os locais de trabalho e evitar a presença de estranhos nos locais das obras.

3. MEIOS DE AÇÃO

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A responsabilidade de execução dos trabalhos de lavagem e desinfeção das condutas é do Empreiteiro.

Tudo o que é necessário para a lavagem e desinfeção das condutas, incluindo o equipamento e sua montagem, será por conta do Empreiteiro, bem como todos os testes bacteriológicos necessários. Estes testes serão realizados por um laboratório especializado e certificado a aprovar pelo Dono da Obra.

O Empreiteiro deverá prevenir atempadamente o Dono da Obra e a Fiscalização da data e do local de realização dos trabalhos de lavagem e desinfeção das condutas.

As operações de desinfeção e lavagem constarão de um relatório escrito a elaborar pelo Empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização.

Os resultados dos testes bacteriológicos serão apresentados de forma independente num relatório elaborado pelo laboratório a enviar ao Dono da Obra e à Fiscalização.

4. AGENTE DE DESINFEÇÃO A EMPREGAR

O agente de desinfeção a empregar será normalmente o cloro, aplicado sob a forma líquida ou gasosa, ou ainda sob a forma de hipoclorito de sódio ou de hipoclorito de cálcio.

Em qualquer dos casos, a água de enchimento das condutas de verá conter um teor mínimo de 20 mg/litro, para um tempo de contacto de 24 h. Para tal, deverão aplicar-se as dosagens de reagentes constantes da tabela 1.

No caso de pequenas instalações, poderá ser empregue o permanganato de potássio, de modo a que a água de enchimento das condutas contenha um teor mínimo de 30 mg/l, devendo para tal respeitar as dosagens de reagentes indicadas na tabela 2.

O processo de aplicação do desinfetante será fixado o pelo Dono da Obra em função das características próprias da obra e das possibilidades do Empreiteiro.

Tabela 1 - Quantidades de Reagente clorado ou de cloro a utilizar, para um tempo de contacto de 24h e por cada 100 m de tubagem

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

DIÂMETRO DA TUBAGEM (em mm)	QUANTIDADE DE REAEGNTE		CLORO LÍQUIDO (em gramas)
	HIPOCLORITO DE CÁLCIO (25%) (em gramas)	HIPOCLORTITO DE SÓDIO (LEXÍVIA VULGAR – 12%) (em litros)	
100	70	0.2	20
150	150	0.3	40
200	250	0.6	70
250	400	0.9	100
300	570	1.2	150
400	1000	2.1	250
450	1300	2.7	320
500	1600	3.3	400
600	2300	4.7	600
800	4000	8.3	1000
1000	6300	13.1	1600
1200	9100	18.9	2300
1400	12300	25.7	3100
1500	14100	29.5	3500
1600	16000	33.5	4000
1800	20300	42.4	5100
2000	25100	52.4	6300

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Tabela 2 - Quantidades de Solução de Permanganato de Potássio a utilizar para um tempo de contacto de 24 h, por cada 100 m de tubagem

DIÂMETRO DE TUBAGEM (em mm)	Quantidade de desinfetante em litros de solução concentrada[i]
100	0.4
150	0.9
200	1.6
250	2.5
300	3.5
400	6.3
450	7.8
500	9.9
600	14.2
800	25.1
1000	39.3
1200	56.5
1400	77.0
1500	88.4
1600	100.5
1800	127.2
2000	157.1

[i] Solução preparada por dissolução a quente de 60 gr de permanganato de potássio por litro de água

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

5. PREPARAÇÃO DAS OPERAÇÕES DE LAVAGEM E DESINFEÇÃO DE CONDUTAS

Para o desenvolvimento destas operações, dever-se-ão definir os troços a observar separadamente.

Assim, o empreiteiro deverá propor para aprovação do Dono de Obra o plano de seccionamento que se propõe estabelecer, devendo respeitar, sempre que possível, os seguintes princípios:

Cada troço deverá poder-se isolar dos restantes através de válvulas de seccionamento;

Cada troço deverá conter, em locais o mais afastado possível, um ponto de alimentação (normalmente uma boca de incêndio ou um reservatório elevado) e um ponto de descarga (boca de incêndio ou descarga de fundo);

O ponto de alimentação de cada troço deverá ser estabelecido de forma a permitir o enchimento total do mesmo e a garantir a sua total desinfeção;

Os pontos de descarga deverão por seu lado garantir um total esvaziamento das condutas;

Deverá dispor-se dos necessários dispositivos que garantam a saída de ar, nas operações de enchimento e esvaziamento de qualquer troço.

6. FORMA DE EXECUÇÃO DAS VÁRIAS OPERAÇÕES DE LAVAGEM DE CONDUTAS

6.1. LIMPEZA PRÉVIA

Sempre que o diâmetro da conduta o permita e não se disponha dos quantitativos de água necessários, deverá proceder-se a uma limpeza, a qual poderá substituir a operação de lavagem prévia.

6.2. LAVAGEM PRÉVIA

A conduta será inicialmente lavada com água simples antes da desinfeção. Para tal, o troço em questão deverá ser cheio de água com as precauções devidas (aconselha-se uma velocidade de enchimento de entre 0,05 m/s e 0,10 m/s devendo-se definir os necessários dispositivos que garantam a saída do ar.

Seguidamente, o troço será percorrido por uma corrente de água com velocidade superior a 1 m/s durante um tempo julgado suficiente para arrastar todas as impurezas que as condutas contenham no seu interior o que será detetado pelo aspeto da água à saída.

6.3. ENCHIMENTO COM MISTURA DESINFETANTE

O enchimento das condutas seguirá de novo os cuidados atrás referidos (velocidade de enchimento de entre 0,05 m/s e 0,10 m/s).

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A aplicação do desinfetante deverá ser feita durante a fase de enchimento, de acordo com o ponto 4 e na presença da Fiscalização.

O tempo de contacto durante o qual as condutas ficarão cheias será no mínimo, de 24h. Se outro valor for acordado com o Dono de Obra, as dosagens apresentadas no ponto 4 deverão ser revistas de acordo com a tabela 3, no que se refere a produtos clorados.

No final do tempo de contacto, deverá ser feita localmente uma medição do teor de cloro residual que deverá ser no mínimo de 0.50mg/l.

As condutas serão esvaziadas totalmente, fazendo-se de seguida uma lavagem final como indicado em 6.2.

Tabela 3 – Tabela de concentração de cloro em função do tempo de contacto

TEMPO DE CONTACTO (em horas)	CONCENTRAÇÃO (em mg/l)
24	20
12	50
05	150
instantâneo	10000

7. LAVAGEM E DESINFEÇÃO DE RESERVATÓRIOS

A desinfeção de reservatórios será precedida de uma cuidada limpeza e lavagem do fundo, paredes e cobertura, devendo-se remover qualquer material estranho que tenha ficado da construção, nomeadamente pedaços de madeira de cofragem, óleos de descofragem, ferros, etc.

A desinfeção poderá ser feita por enchimento cm água e desinfeção, nas concentrações já referidas ou por simples lavagem das paredes e fundo com desinfeção mais concentrado, seguida de lavagens sucessivas. Cabe ao Dono de Obra a opção por um destes processos, em função das dimensões do reservatório e das disponibilidades de água.

Os testes a efetuar são os indicados para as condutas.

8. INÍCIO DA DISTRIBUIÇÃO DOMICILIÁRIA

Após a desinfeção de redes, condutas ou reservatórios, quer novos quer por motivo de reparações, deverão ser colhidas amostras e feitas análises em pontos estratégicos da rede. Poderão também ser dadas aos consumidores indicações no sentido de abrirem as suas torneiras de serviço e deixarem correr água até sentirem que o cheiro forte a desinfetante desapareceu.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

8.2. ÂMBITO

Esta especificação diz respeito à lavagem e desinfeção das condutas dos sistemas de abastecimento de água. O seu objetivo é submeter as canalizações, depois de ensaiadas, a uma lavagem e a um tratamento de depuração química antes da sua entrada em serviço.

A lavagem e desinfeção incluem as seguintes operações:

- Lavagem prévia;
- Enchimento com solução desinfetante;
- Contacto para atuação do desinfetante e verificação do teor de cloro residual;
- Lavagem final;
- Colheita de amostras para realização de testes e análise dos resultados, dependendo destes a necessidade ou não de repetir as operações.

9. CUIDADOS DURANTE A CONSTRUÇÃO

Salienta-se que o êxito das operações descritas depende muito dos cuidados postos no armazenamento e na implantação das condutas, nomeadamente:

Nos locais de armazenamento de tubagens, juntas e acessórios;

Na montagem criteriosa da tubagem, evitando entrada de quaisquer produtos estranhos e executando as juntas à medida que a tubagem vai sendo assente;

Não deixar extremidades não tamponadas ou juntas por executar de um dia para o outro;

Manter limpos os locais de trabalho e evitar a presença de estranhos nos locais das obras.

10. RESPONSABILIDADE

A responsabilidade de execução dos trabalhos de lavagem e desinfeção das condutas é do Empreiteiro.

Tudo o que é necessário para a lavagem e desinfeção das condutas, incluindo o equipamento e sua montagem, será por conta do Empreiteiro, bem como todos os testes bacteriológicos necessários. Estes testes serão realizados por um laboratório especializado e certificado a aprovar pelo Dono da Obra.

O Empreiteiro deverá prevenir atempadamente o Dono da Obra e a Fiscalização da data e do local de realização dos trabalhos de lavagem e desinfeção das condutas.

As operações de desinfeção e lavagem constarão de um relatório escrito a elaborar pelo Empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os resultados dos testes bacteriológicos serão apresentados de forma independente num relatório elaborado pelo laboratório a enviar ao Dono da Obra e à Fiscalização.

11. TIPO DE DESINFETANTE

O tipo de desinfetante a empregar será usualmente o cloro, aplicado sob a forma líquida ou sob a forma de hipoclorito de sódio (lixívia).

A solução desinfetante para o enchimento das condutas deverá conter um teor mínimo em cloro de 25 mg/l, para um tempo de contacto de 24 horas. Para um tempo de contacto inferior a 24 horas a concentração de cloro deverá ser aumentada. Na tabela seguinte apresentam-se as quantidades de reagente clorado a utilizar para um tempo de contacto de 24 horas e por cada 100 m de tubagem.

Diâmetro da tubagem (mm)	Reagente (hipoclorito de sódio)* (litros)
DE ≤110	0,2
110 < DE ≤ 160	0,3
DE = 200	0,6
DE = 250	0,9
DE = 315	1,2

* Valores para lixívia com 12% de concentração de cloro (para concentrações diferentes rever as quantidades na mesma proporção).

O desinfetante será misturado com a água de enchimento imediatamente antes do início do enchimento das condutas.

12. DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES DE LAVAGEM E DESINFEÇÃO DE CONDUTAS

12.1. LAVAGEM PRÉVIA

A conduta será inicialmente lavada com água simples antes da desinfeção. Para tal, o troço em questão deverá ser cheio de água com as precauções devidas (aconselha-se uma velocidade de enchimento de entre 0,05 m/s e 0,10 m/s devendo-se definir os necessários dispositivos que garantam a saída do ar.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Seguidamente, o troço será percorrido por uma corrente de água com velocidade superior a 1 m/s durante um tempo julgado suficiente para arrastar todas as impurezas que as condutas contenham no seu interior o que será detetado pelo aspeto da água à saída.

12.2. ENCHIMENTO COM MISTURA DESINFETANTE

O enchimento das condutas seguirá de novo os cuidados atrás referidos (velocidade de enchimento de entre 0,05 m/s e 0,10 m/s).

A aplicação do desinfetante deverá ser feita durante a fase de enchimento, de acordo com o ponto 4 e na presença da Fiscalização.

A conduta ficará cheia durante pelo menos 24 horas. Se outro valor for acordado com o Dono da Obra ou com a Fiscalização, as dosagens apresentadas no ponto 4 deverão ser revistas.

Passadas as 24 horas (ou outro tempo de contacto) o teor em cloro residual deverá ser no mínimo de 0,5 mg/l.

A conduta será então esvaziada totalmente, fazendo-se de seguida uma lavagem final.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.41 – ENSAIOS DE ESTANQUEIDADE EM RESERVATÓRIOS

1. DOMINIO DE APLICAÇÃO

A presente condição técnica especial aplica-se aos ensaios de estanquidade de células de reservatórios em betão armado ou pré-esforçado, para águas de abastecimento ou outros líquidos aquosos.

Poderá também ser aplicada a outras estruturas, quanto tal seja exigido no Caderno de Encargos.

2. RESPONSABILIDADES E ENCARGOS

Com excepção da água, que será fornecida pelo Dono de Obra, são da inteira responsabilidade do Empreiteiro todas as despesas dos ensaios, bom como todos os encargos decorrentes de reparações a efectuar, em face de anomalias verificadas.

Os resultados dos ensaios contarão de relatórios escrito, a elaborar pelo empreiteiro e a aprovar pelo Dono de Obra.

3. CONDIÇÕES DE ENSAIO

O empreiteiro poderá solicitar autorização para o início do ensaio de uma célula, logo que dê por concluídos todos os seus elementos estruturais, os acabamentos interiores e a montagem de todos os seus órgãos hidráulicos. O aterro das zonas adjacentes à paredes do reservatório só será iniciado depois de realizado o ensaio e deste ter sido considerado válido e findo.

Só poderão ser ensaiadas células isoladas. Num reservatório multicelular só poderão ser ensaiadas simultaneamente células que não sejam contíguas.

Considera-se iniciado o ensaio quando, depois de fechada a válvula e seccionamento de saída, a água no interior a célula atingir a cota de pleno armazenamento.

Se depois de iniciado o ensaio houver qualquer interrupção motivada ou não pela necessidade de se proceder a reparações ou correcções de anomalias, o ensaio é dado como nulo e sem efeito. Depois da última interrupção, o novo ensaio só se considera iniciado depois da água atingir de novo a cota de pleno armazenamento com a válvula de seccionamento de saída fechada.

4. MODO DE EXECUÇÃO

A partir do instante em que o ensaio é dado como iniciado, deve manter-se o nível de água à cota de pleno armazenamento durante um período mínimo de 3 dias, de forma a permitir a absorção de água pelo betão, após o que se suspenderá a entrada de água e se registará o seu nível. A célula deverá ser

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

mantida nesta situação durante 7 das. Decorrido este tempo, deve o Dono de Obra verificar a sua estanqueidade.

5. VERIFICAÇÃO DA ESTANQUIDADE

A verificação da estanqueidade ser baseado na observação de perdas de água visíveis através das paredes ou detectadas através do sistema de drenagem da soleira e quantificadas pela medida da descida do nível da água. Simultaneamente, deverá observar-se a estanqueidade de todos os órgãos hidráulicos.

Considera-se anómala qualquer perda de água visível ou uma descida de nível de água no interior da célula, superior a $1º/_{00}$ da altura da célula, descontando as perdas devidas a evaporação e no caso de reservatórios descobertos, do ganho devido a eventual precipitação. Estes deverão ser avaliados através de dispositivos colocados no interior do reservatório, carecendo de aprovação pelo Dono de Obra.

No caso de perda de água exceder o limite indicado, o ensaio poderá ser prolongado por um período adicional de 7 dias, após ter sido refeito o nível de pleno armazenamento.

6. CONCLUSÕES DO ENSAIO

No caso do Dono de Obra não verificar quaisquer anomalias dará o ensaio como válido e findo; caso contrário, dará o ensaio como nulo e mandará proceder às necessárias reparações.

7. GARANTIAS DE EFICIÊNCIA

O facto do Dono de Obra considerar o ensaio como válido, perante a inobservação de quaisquer anomalias, não invalida a responsabilidade do empreiteiro perante as que eventualmente surjam durante o período de garantia de eficiência definido no Caderno de Encargos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.42 – SINALIZAÇÃO

1. MATERIAIS

1.1. GUARDAS DE SEGURANÇA SEMI-FLEXÍVEIS

Normas e regulamentos

Os materiais, dimensionamento, execução e ensaios dos elementos de guardas de segurança e suas ligações, deverão, em tudo, obedecer ao que é prescrito e lhes diga respeito no Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios, bem como às normas ou especificações do LNEC que interessem á conceção e execução das guardas.

Qualidade dos materiais

Todos os elementos da guarda de segurança serão executados em aço macio corrente de textura completa e homogénea, isento de inclusões, fendas ou outros defeitos prejudiciais à sua utilização.

Os perfis laminados e as chapas devem ter as formas previstas, apresentar-se desempenados dentro das tolerâncias admitidas e com as superfícies lisas.

Características do aço

O aço macio corrente a utilizar em chapas, em perfis ou parafusos, deverá possuir as seguintes características mecânicas:

- Limite elástico convencional (com 0,2% de deformação permanente) ..... $\geq$ 24 kgf/mm^2
- Tensão de rotura..... $\geq$ 37 kgf/mm^2
- Extensão após rotura..... $\geq$ 22%
- Para os parafusos, o limite elástico convencional poderá descer até 21 kgf/mm^2, e a extensão após a rotura (mínima) deverá situar-se em 25% .

Características do metal de adição para soldadura

As soldaduras são realizadas por fusão, através de arco elétrico, com elétrodos, por processo semi-automático de fusão de fio em atmosfera neutra.

As soldaduras serão realizadas por cordões contínuos, planos ou côncavos, cuja espessura é indicada nos desenhos de pormenor.

O metal de adição para soldaduras deverá respeitar as seguintes características:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Tensão de cedência ..... $\geq$ 28 kgf/mm^2
- Tensão de rotura..... $\geq$ 44 kgf/mm^2
- Extensão após rotura ..... $\geq$ 25%

Tipos e dimensões dos Elementos da Guarda de Segurança Simples

a) Viga ou baia

Será executada em chapa com espessura de 3 mm (tolerância de $\pm$ 10%).

A secção da viga será do tipo ω (ómega), com duas ondas elípticas moldadas numa só peça e sem arestas nos ângulos diedros.

Cada tramo da viga em alinhamento reto deverá possuir um comprimento de 4,0 m, entre eixos de apoios, podendo, em curvas inferiores a 45 m de raio, baixar para valores ajustados à respetiva curvatura.

A sobreposição de cada tramo para o estabelecimento da continuidade da viga deverá verificar-se, pelo menos, numa extensão de 0,30 m.

Os furos, em número de oito, para fixação dos elementos horizontais entre si e um de fixação ao dispositivo de afastamento, deverão ser convenientemente ovalizados por forma a permitir as variações de comprimentos devidas à ação de temperatura, bem como o jogo indispensável ao melhor amortecimento e à facilidade de montagem.

A altura da aresta superior da viga, em guarda com viga simples, será de 0,7 m (tolerância de $\pm$ 0,03 m).

Deverão respeitar-se as dimensões indicadas nos respetivos desenhos de pormenor.

b) Prumo ou suporte

Nas secções correntes, será utilizado um perfil UNP 12 posicionado por forma a fixar a viga à alma. Em alternativa poderá usar-se um perfil C 125 moldado de chapa de 5 mm de espessura. O comprimento total será de:

- 1,70 m, ficando colocado a menos de 0,50 m da crista de aterros consolidados;
- 1,50 m nos casos de solos que necessitem emprego de perfurador;

A altura mínima acima do solo será de 0,66 m, com a tolerância de + 0,03 m.

O furo do parafuso de fixação deve ficar situado a 0,11 m do topo do perfil e ser convenientemente ovalizado verticalmente.

Em separadores centrais e apenas na proximidade das aberturas de emergência dever-se-á recorrer a prumos de perfil UNP de acordo com o processo de fixação nas peças desenhadas.

c) Separador - amortecedor

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Será executado em chapa de aço do tipo indicado no desenho de pormenor respetivo, com as dimensões aí explicitadas.

Não se prevê a colocação de amortecedores nos dois suportes terminais das extremidades enterradas.

d) Elementos especiais

As placas de fixação terão as dimensões definidas nos respetivos desenhos de pormenor.

Estas placas de fixação serão apenas utilizadas nos três primeiros e nos três últimos prumos de cada fila para assegurar melhor amarração em caso de colisão nesta zona.

e) Parafusos (ligações)

As ligações de todos os elementos entre si, que constituem a guarda de segurança (troços de viga, prumos e amortecedores) serão efetuadas com parafusos em aço macio e o seu dimensionamento será efetuado tendo em consideração a norma portuguesa NP-343, devendo ser utilizadas anilhas apropriadas para melhorar as condições de aperto.

Todos os parafusos da viga deverão ser do tipo "cabeça de tremoço".

A ligação de dois tramos consecutivos da viga deverá ser realizada com a utilização de um número mínimo de oito parafusos.

O amortecedor não deverá ser ligado ao prumo por parafusos de diâmetro inferior a 16 mm.

Resistência dos elementos

a) Viga

A viga, colocada na posição horizontal, simplesmente apoiada com um vão de 4,0 m, e com a face de exposição ao tráfego voltada para cima, quando submetida, para além do seu peso próprio, a uma carga estática vertical aplicada a meio vão, deverá resistir a um momento fletor de 375 kg.m sem que a tensão de tração no aço ultrapasse 2/3 do seu limite elástico convencional.

Nas mesmas condições, a tensão de rotura à tração não deverá ser atingida sob a ação de uma carga de duas toneladas.

b) Prumo ou suporte

O prumo deverá resistir, no seu lugar, a uma carga estática horizontal de uma tonelada aplicada ao nível correspondente a meia altura da viga e dirigida de dentro para fora da faixa de rodagem, sem que a tensão de tração no aço ultrapasse os 2/3 do seu limite elástico convencional.

Nas mesmas condições, a tensão de rotura à tração não deverá ser atingida sob a ação de uma carga inferior a duas toneladas.

c) Parafusos (ligações)

Os troços da viga terão de estar de tal forma interligados que devem resistir a um esforço de tração simples de 20 toneladas, abstraindo das suas ligações aos prumos.

Proteção contra a corrosão

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

a) Todos os elementos da guarda de segurança serão metalizados a zinco, por galvanização, devendo as suas superfícies apresentar um recobrimento homogéneo com o metal de proteção; se a galvanização for a quente (por imersão), o recobrimento não deverá ser inferior a 600 g/m^2 a que corresponde aproximadamente uma capa com espessura de 84 μm, e, se for a frio (eletrolítica), aquele não deverá ser inferior a 300 g/m^2.

b) A furação nas vigas, suportes, separadores e alongadores e a soldadura, serão efetuadas antes da galvanização.

c) Os parafusos, anilhas e fêmeas, devem ser metalizadas com galvanização a frio.

1.2. SINALIZAÇÃO VERTICAL

Sinais de Pequena Dimensão

a) Âmbito da aplicação

São incluídos nesta designação os seguintes sinais:

- Sinais de perigo;
- Sinais regulamentando a prioridade em intersecções;
- Sinais de regulamentação;
- Sinais de informação;
- Outros sinais - todas as baias direcionais.

b) Placas

As placas devem ser fabricadas em chapa de ferro polido, com espessura de 1,8 ± 0,2 mm, e a sua confeção deverá contemplar a seguinte sequência:

A - Moldagem

1 - Corte de chapa;

2 - Estampagem do sinal a frio, ficando o símbolo em relevo, com a profundidade de 2,5 a 4,0 mm (função da espessura do molde);

3 - Lavagem e limpeza por processo mecânico ou químico de forma a que fique isento de quaisquer matérias estranhas, produtos de corrosão, óleo ou ácido;

4 - Secagem.

B - Proteção anti-corrosiva

5 - Zincagem por galvanização a frio (eletrolítica);

6 - Lavagem;

7 - Secagem.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

C - Acabamento

C1- Pintura

8 - Aplicação de primário e aparelho anti-corrosivo;

9 - Secagem em estufa;

10 - Pintura a cores;

11 - Secagem em estufa.

C2 - Refletorização

12 - Aplicação de película refletora;

13 - Colagem de película refletora em prensa de vácuo, com infravermelhos.

Em alternativa, e para os sinais de simples indicação e outros sinais (baias direcionais) poderá ser utilizado o sistema de quinagem com soldadura dos ângulos (em substituição do sistema de estampagem a frio) sendo todas as restantes operações de fabrico semelhantes às já descritas.

c) Postes

Os postes devem ser executados em chapa de aço laminado de 2,0 $\pm$ 0,2 mm de espessura, de acordo com o desenho de pormenor respetivo.

Depois de devidamente limpos, levarão, como acabamento, zincagem por galvanização a quente.

d) Peças de ligação

As peças de ligação da placa ao poste, em chapa de aço de 3 mm de espessura (charneiras, parafusos, anilhas e porcas) são normalizadas, devendo obedecer ao respetivo desenho de pormenor, e levarão, como acabamento, depois de devidamente limpas, zincagem por galvanização a frio (eletrolítica).

Sinais de Média Dimensão

a) Âmbito de aplicação

São incluídas nesta designação as setas de informação (S) do sistema informativo, quando montadas em poste único.

b) Placa

As placas devem ser fabricadas em chapa de liga de alumínio (Al Mg_2), com espessura de 2,0 mm. As chapas serão enquadradas por uma moldura tipo "all round", de perfil de alumínio extrudido (Al Mg_2). Será refletorizada.

c) Postes

Os postes serão tubulares, de aço, sendo o seu diâmetro (não inferior a 0,10 m) e espessura capazes de realizar a função de suporte a que se destinam.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Depois de devidamente limpos levarão, como acabamento, zincagem por galvanização a quente.

d) Peças de ligação

As peças de ligação da placa ao poste são braçadeiras apropriadas, de aço ou alumínio, de espessura variável, em função da espessura do tubo ou poste, não devendo permitir depois do aperto a rotação da seta no poste.

1.3. MARCAS RODOVIÁRIAS

Tintas para pré-marcação

As tintas a utilizar na pré-marcação devem ser, de preferência, na cor branca (cor de marca), de secagem rápida, de resistência ao desgaste compatível com o tempo de duração exigido pela data prevista para a marcação, tendo em consideração o volume de tráfego em presença.

Agregado e cargas para material termoplástico

O agregado será constituído por areia silicosa, calcite, quartzo ou outros produtos similares.

As cargas serão pós finos, que dão corpo ao material termoplástico, podendo utilizar-se, por exemplo, cré (carbonato de cálcio) ou litopone.

As granulometrias dos agregados e das cargas deverão ser escolhidas de modo a permitir uma boa compacidade de material termoplástico.

Pigmento para material termoplástico branco

O pigmento a utilizar deverá ser dióxido de titânio (Ti O_2).

Ligante para material termoplástico

O ligante deverá ser constituído por um material resinoso termoplástico natural ou sintético, plastificado com óleo mineral.

Pérolas refletoras para material termoplástico

a) As pérolas deverão ser de vidro transparente ou de material equivalente, que permita tornar o material termoplástico refletor.

b) As pérolas deverão ser suficientemente incolores para não comunicar às marcas rodoviárias, sob a luz do dia, nenhuma modificação apreciável da cor.

Consideram-se como defeituosas as pérolas não esféricas, opacas, opalescentes e que contenham bolhas de gás, de dimensão superior a metade do seu diâmetro.

A percentagem de pérolas não esféricas, determinada segundo a especificação ASTM 1155-33, deve ser inferior a 30% .

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

c) Resistência à água - Após 60 minutos de tratamento por refluxo com água destilada, as pérolas não devem apresentar alteração superficial apreciável, e o volume máximo admissível de solução de ácido clorídrico 0,01 N, necessário para neutralizar a água após a realização do ensaio, será de 9 cm^3.

d) Resistência aos ácidos - Após 90 horas de imersão numa solução diluída de ácido, à temperatura de 23 ± 2º C estabilizada a um pH entre 5,0 e 5,3, as pérolas não devem apresentar senão uma ligeira perda de brilho em comparação com uma amostra não sujeita ao ensaio.

e) Resistência ao cloreto de cálcio em solução a 5,5% - Após 3 horas de imersão numa solução aquosa de cloreto de cálcio a 5,5%, à temperatura de 23 ± 2ºC as pérolas não deverão apresentar nenhuma alteração superficial em comparação com uma amostra não sujeita ao ensaio.

f) Granulometria - A granulometria das pérolas introduzidas no material termoplástico deve estar de acordo com os valores a seguir especificados:

PENEIRO ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
1,7 mm	100
0,425 mm	10

A granulometria das pérolas de vidro, projetadas no momento da aplicação deve estar de acordo com os valores seguintes:

PENEIRO ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
1,7 mm	100
0,425 mm	45 - 100
0,212 mm	0 - 25
0,075 mm	0 - 5

Material termoplástico branco de aplicação a quente

a) O material deverá ser constituído por agregado, pigmento, cargas, ligados por um ligante plastificado com óleo mineral e pérolas de vidro com uma granulometria apropriada para se obter o efeito reflector desejado.

b) A composição do material deve atender às seguintes proporções em massa:

- agregado, incluindo as pérolas .....60 ± 2%
- pigmento e cargas .....20 ± 2%
- ligante .....20 ± 2%

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- pigmento ..... 6% mínimo
- pérolas de vidro .....20 ± 2%

2. EXECUÇÃO

Implantação

A execução de obras deste tipo compreende as operações fundamentais de cravação e montagem, as quais pressupõem um trabalho delicado de prévia implantação para reconhecimento dos condicionalismos locais (natureza dos solos, atravessamentos, obstáculos, etc.), ao qual se seguirá a implantação definitiva que deve garantir um rigoroso alinhamento em planta e perfil longitudinal.

Estes alinhamentos devem apresentar-se perfeitamente regrados, sem ondulações que denunciem o apego a eventuais imperfeições do pavimento (deformações, recortes, etc.), quer em planta quer em perfil, isto é, devem traduzir o desenvolvimento geométrico da estrada.

Todos os trabalhos que não respeitem as condições técnicas de execução exigidos, não poderão ser aceites.

Ancoragem

A ancoragem dos prumos será efetuada por cravação direta no solo ou, em casos excecionais, por encastramento em maciços de betão simples de 120 kg de cimento/m^3, com a secção quadrada com um mínimo de 40 cm de lado e uma profundidade que permita um recobrimento na base do prumo não inferior a 10 cm .

Se o recurso a processos de escavação mecânica conduzir à conveniência em realizar maciços de secção circular, o diâmetro não deverá ser inferior a 45 cm .

Em obras de arte, os prumos serão aparafusados mediante placas de fixação com furação apropriada.

A distância entre os dois suportes consecutivos será de 4,0 m, devendo este espaçamento baixar para 2,0 m nas curvas de raio inferior a 45 m.

Montagem da Guarda de Segurança

As vigas de segurança, que se devem encontrar já devidamente preparadas para a instalação no local, serão fixadas ao dispositivo de afastamento (alongadores, amortecedores e reforços), sendo o conjunto apoiado ao suporte ou prumo previamente cravado.

O eixo horizontal da viga simples deve situar-se à altura mínima de 0,55 m do solo, com uma tolerância de 0,03 m para mais, enquanto que a altura máxima admitida para a viga superior de uma guarda dupla, quando prevista, será de 1,00 m.

A montagem da guarda será sempre realizada no sentido do tráfego e com terminais de segurança adequados.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A extremidade da viga de montante sobrepor-se-á sempre à de jusante, de acordo com o respetivo desenho de pormenor.

A montagem das vigas de segurança deverá ser sequente, não se permitindo interrupções por troços, a menos que expressamente autorizadas pela Fiscalização.

A colocação dos prumos não deverá ser desfasada no tempo da colocação das vigas respetivas, sendo imperioso que, no fim de cada período de trabalho, se protejam com terminais adequados. Nos pontos de divergência não se admitem curvas inferiores ao raio de R = 1,00 m.

Se, durante o período de execução dos trabalhos, as guardas já montadas segundo os critérios estabelecidos no número anterior, forem danificadas por acidente, competirá ao Adjudicatário a sua recolocação, sendo no entanto devido o pagamento dos trabalhos efetuados, a preços de contrato.

Não serão considerados os casos demonstrados de negligência ou colocação imprópria de materiais em obra, os quais serão da inteira responsabilidade do Adjudicatário.

Extremidade enterrada a cota constante

O enterramento, neste caso, far-se-á à custa de um afastamento em relação ao alinhamento da fila de guardas paralelas ao eixo da estrada e conseguir-se-á, também, à custa de três chapas, a última das quais ficará encastrada no talude de escavação. Deverá ser evitada a cravação dos prumos nas valetas.

Extremidade enterrada a cota variável

Os três primeiros prumos de cada fila serão posicionados de modo a que apresentem as seguintes cotas, relativamente ao eixo da viga, quer no caso das guardas de segurança simples, quer no caso da viga inferior da guarda de segurança dupla (BHO):

1º prumo ..... - 0,15 m

2º prumo ..... +0,20 m

3º prumo ..... +0,41 m

e um afastamento horizontal máximo, no primeiro prumo, relativamente ao alinhamento da fila paralela ao eixo da estrada de 0,50 m.

Os dois primeiros prumos não são munidos de amortecedor, sendo a viga apoiada diretamente no suporte.

Com a finalidade de proporcionar melhor amarração das vigas ao suporte, os três primeiros prumos são munidos de placa de fixação.

2.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

Armazenamento dos sinais

Todos os sinais e seus componentes deverão ser armazenados em local limpo e arejado.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Montagem dos sinais

a) Sinais de pequena dimensão

Na montagem dos sinais de pequena dimensão, devem ser seguidos os esquemas de montagem do desenho de pormenor respetivo.

b) Sinais de média e grande dimensão

Os dispositivos de fixação dos painéis de sinalização nos seus suportes (prumos), devem permitir o seu posicionamento definitivo por deslocamento horizontal e vertical dos seus pontos de fixação.

A sequência seguida na montagem será a que melhor se adapte à natureza e localização do sinal, sendo recomendada a seguinte: montagem dos perfilados, ou chapas, nos suportes, mediante aperto suave; verificação e acerto posicional com aperto definitivo.

Localização dos sinais

A localização dos sinais será a indicada nos desenhos. Serão permitidos ligeiros ajustes de posicionamento para melhor adaptação e condicionalismos locais, não podendo, contudo, ser comprometidas as posições relativas de sinais aplicados em interligação e cujo posicionamento esteja diretamente relacionado com as marcas rodoviárias do pavimento adjacente.

Implantação transversal dos sinais

Os sinais são implantados do lado direito, no sentido de tráfego a que respeitam, no limite da berma em secção corrente.

Em ilhas, separadores materializados e passeios, os sinais são implantados com um afastamento mínimo de 0,50 m, ao limite da faixa de rodagem.

Sempre que necessário, os sinais serão utilizados em duplicado podendo, portanto, surgir do lado esquerdo da via, mas sempre em complemento de um outro colocado à direita.

Os sinais são implantados de modo que a sua superfície realize com a linha limite da faixa de rodagem, um ângulo de 100º, medido pelo tardoz dos mesmos, quer se localizem do lado direito ou do lado esquerdo da faixa de rodagem.

Implantação vertical dos sinais

Deverão ser respeitados os esquemas de implantação indicados nas Normas da JAE.

Deverá ainda ser tido em conta o seguinte:

a) Sinais de pequena dimensão

Todos os sinais denominados de código deverão ser colocados a 1,20 m de altura (do solo à base do sinal), devendo este valor ser reduzido para 1,00 m, no caso de dois sinais colocados no mesmo poste. Em zonas com trânsito de peões os sinais serão colocados a 2,20 m de altura.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Deverão estar colocados fora do limite da berma e, sempre que exista guarda de segurança, protegidos por esta.

b) Sinais de média dimensão

Os sinais de média dimensão, designadamente os sinais direcionais, em grupo que pertence ao Sistema Informático, deverão ser colocados a 2,20 m do solo (para a base da seta mais baixa) e possuir os afastamentos entre setas indicadas nos desenhos incluídos nas normas do ICOR.

A localização do poste único deverá ser tal que se encontre o mais recolhido possível em relação aos sentidos de tráfego e às vias envolventes sem obviar, contudo, os critérios de visibilidade essenciais à leitura das indicações constantes dos mesmos sinais.

A montagem deverá iniciar-se pela escolha do local para a colocação do poste único, sua verticalidade e posterior colocação das setas direcionais com a angularidade exigida pelas indicações direcionais denunciadas nos sinais a colocar.

2.2. MARCAS RODOVIÁRIAS

Pré-marcação

a) A pré-marcação é obrigatória não sendo permitido o início da marcação sem que a mesma tenha sido aprovada pela Fiscalização.

Sempre que seja possível apoiar mecanicamente a marcação de uma linha na pré-marcação noutra que lhe seja paralela, a pré-marcação da primeira pode ser dispensada (caso da marcação de guias apoiada na pré-marcação do eixo).

b) A pré-marcação pode ser executada pelos processos:

Manual

Será executada por meio de um cordel esticado e ajustado ao desenvolvimento das respetivas marcas, ao longo do qual se executa a piquetagem por pontos, por pequenos troços ou por linha fina contínua por meio de pincel ou outro meio auxiliar apropriado.

Por pintura de referência ou contornos (quando há lugar à utilização de moldes).

Mecânica

A pré-marcação mecânica deve ser antecedida de uma pré-marcação manual, sobre a qual se apoia, utilizando a máquina de marcação munida de um braço com ponteiro de pintura que, à direita e à esquerda, executa a piquetagem.

c) A pré-marcação deve prever no pavimento a marcar a definição de:

Nas linhas longitudinais

- piquetagem
- indicação nos limites das zonas com diferentes relações traço-espaço;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- indicação dos limites das zonas de linhas contínuas.

Nas marcas diversas

- pintura de referência para implantação dos moldes de execução.

Preparação da superfície

A superfície que vai ser marcada deve apresentar-se seca e livre de sujidades, detritos e poeiras.

O Adjudicatário será responsável pelo insucesso das pinturas causadas por deficiente preparação da superfície.

Marcação experimental

Para verificar a regularidade da largura das marcas longitudinais e do seu comprimento, a homogeneidade de aplicação do produto e das pérolas de vidro, e ainda para regular o equipamento de aplicação (velocidade de avanço, pressão do ar nos bicos e no compressor e temperatura do material), é aconselhável a execução de uma marcação experimental.

Na impossibilidade de dispor de local fora da zona de trabalhos, para a execução da marcação experimental, será a primeira fase dos trabalhos utilizada para esse fim.

Os resultados obtidos e as regulações correspondentes servirão de base ao trabalho de marcação seguinte.

Marcação

a) Aprovação da pré-marcação

A marcação não poderá ser iniciada sem que a Fiscalização tenha aprovado a pré-marcação, como já foi referido.

b) Processos de marcação

Para execução das marcas rodoviárias (marcação) devem ser utilizados, para aplicação de material termoplástico, os seguintes processos:

Manual (por moldagem)

A utilizar na execução de:

- Marcas transversais e barras, em zonas mortas
- Setas (de seleção, de desvio e outras)
- Símbolos (sinais e outros)
- Inscrições (números ou letras).

Salvo indicação expressa em contrário, as marcas rodoviárias serão executadas em sobrespessura, por colagem gravítica e espalhamento manual, com emprego de moldes.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A utilização do sistema de pré-aquecimento de superfície a marcar dependerá de autorização da Fiscalização, mas por princípio, não deverá ser permitida.

A temperatura de aplicação do material termoplástico deve estar compreendida entre 165 e 190ºC, e o tempo de secagem (ausência de pegajosidade com resistência à passagem de veículos) não deve ultrapassar os 2 a 3 minutos e as caldeiras de aquecimento do mesmo devem estar munidas de dispositivo de agitação mecânica para evitar a segregação dos diversos constituintes.

A espessura seca do material termoplástico aplicado deve ser inferior a 3 mm.

Mecânica

A utilizar na execução de:

- Marcas longitudinais
- Guias

Deve ser concretizada com o emprego de máquinas móveis, com dispositivos manuais e automáticos de aplicação do material termoplástico pulverizado (spray) e de proteção simultânea sobre a superfície do material, de esferas de vidro.

A espessura seca do material aplicado deve apresentar um valor uniforme não inferior a 1,5 mm.

A temperatura de aplicação deve situar-se entre os 200 e 220ºC e o tempo de secagem não deve ultrapassar os 40 segundos, para as espessuras previstas.

A taxa de pérolas projetadas deve estar compreendida entre 400 e 500 g/m².

c) Aprovação das marcas

As marcas que não se apresentem nas condições exigidas (geométricas, de constituição ou de eficiência), serão rejeitadas e como tal removidas, podendo contudo ser repetida a execução, se houver, da parte do Adjudicatário, a garantia de retificação conveniente e como tal aceite pela Fiscalização.

A remoção deve ser efetuada no prazo de três dias a contar da data da notificação da rejeição, pelo que, o Adjudicatário, se o não fizer nesse prazo, ficará sujeito ao encargo da remoção mandada efetuar pela Fiscalização.

Eliminação de marcas

a) Na eventualidade de se ter de apagar marcas rodoviárias pré-existentes com o fim de executar uma nova marcação, o processo de eliminação a utilizar será escolhido de entre os seguintes:

- decapagem por projeção de um abrasivo sob pressão; este abrasivo não poderá ser areia, exceto quando a decapagem seja feita em presença da água;
- decapagem mecânica, utilizando decapadores mecânicos ou máquinas de percussão próprias; no caso de as marcas a eliminar serem de material termoplástico, obtêm-se melhores resultados em tempo frio, tanto neste processo como no anterior;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- queima, utilizando maçaricos a gás butano. Este processo é aconselhável somente com a maior precaução e sob orientação direta da Fiscalização.

b) Quando aplicado qualquer dos processos descritos no número anterior, devem ser tomadas as seguintes precauções:

- quando a circulação se mantém, deverá a zona restrita dos trabalhos ser convenientemente isolada, afim de que a circulação de peões e veículos não seja afetada pelos materiais ou agentes envolvidos na obra.
- após a decapagem, deverá ter-se o cuidado de remover quer os detritos do material termoplástico, quer os abrasivos utilizados.

c) não será permitida, em caso algum a utilização de processos de recobrimento como método de eliminação de marcas.

2.3. OBRAS ACESSÓRIAS

ASSENTAMENTO DE LANCIS

O lancil assentará sobre uma fundação de betão magro, de tal forma que apresente, na forma definitiva, um espelho de 15 cm acima do pavimento.

O lancil, quer em alinhamento reto quer curvo, deverá ficar perfeitamente alinhado e desempenado, tanto no seu espelho como na face superior.

As juntas, não deverão exceder 0,3 cm e serão preenchidas com argamassa.

PAVIMENTO DOS PASSEIOS E ILHÉUS DIRECCIONAIS

O pavimento dos passeios será constituído por betonilha esquartelada executada com argamassa de cimento e areia com o traço de 450 kg de cimento para 1000 l de areia.

O pavimento dos passeios deverá ficar perfeitamente alinhado e com a orientação dada pela Fiscalização.

Para efeitos de liquidação o trabalho será avaliado por metros quadrados de betonilha executada.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.43 – ARRANQUE E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS

1. OBJETIVO

Disposições gerais a observar no arranque e reposição de pavimentos.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente à construção e instalação de pavimentos, incluindo todos os trabalhos necessários, é efetuada por metro quadrado (m2), tomando-se a sua projeção horizontal em conformidade com as dimensões referidas em projeto.

3. MATERIAIS

3.1. BETUME ASFÁLTICO PARA PAVIMENTAÇÃO

Os betumes asfálticos, obtidos por processos de refinação do petróleo bruto, devem cumprir os requisitos da Norma Europeia EN 12591 Bitumen and bituminous binders – Specifications for paving grade bitumens, a qual especifica as propriedades e os respetivos métodos de ensaio adequados para a caracterização deste tipo de betumes.

O tipo de betume a utilizar será o 50/70.

O Quadro 1 especifica os requisitos do betume de pavimentação 50/70.

Requisitos	Propriedades	Referência normativa	Unidade	50/70
				Aplicável a todas as misturas betuminosas
Consistência a temperatura de serviço intermédia	Penetração a 25 ºC	EN 1426	0,1 mm	50 - 70
Consistência à temperatura de serviço	Temperatura de amolecimento	EN 1427	ºC	46 - 54

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Requisitos	Propriedades	Referência normativa	Unidade	50/70 Aplicável a todas as misturas betuminosas
elevada				
Durabilidade, Resistência ao envelhecimento, (RTFOT) a 163 ºC (RTFOT):	Variação de massa, máxima	EN 12607-1	%	≤ 0,5
	ou Penetração retida, 25ºC	EN 12607-1 Anexo A	%	≥ 53
	ou Aumento da Temp. de amolecimento	EN 12607-1	ºC	≤ 9
Outros Requisitos	Ponto de inflamação	EN ISSO 2592	ºC	≥
	Ponto de fragilidade de Fraass	EN 12593	ºC	≤ - 8
	Viscosidade Cinemática (135º)	EN 12595	mm2/s	≥ 295
	Teor em parafinas	EN 12591	% (m/m)	≤ 2,2
	Solubilidade	EN 12592	%	≥ 99,0

3.2. ADITIVOS ESPECIAIS PARA MISTURAS BETUMINOSAS

Sempre que se mostre necessário incorporar aditivos especiais para melhorar a adesividade betume-agregado, para regular o tempo de rotura da emulsão ou para melhorar a trabalhabilidade de microaglomerados a frio, deverá o Adjudicatário submeter à apreciação e aprovação da Fiscalização as características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

A utilização de outros tipos de aditivos, nomeadamente fibras, ficará confinada à implementação de eventuais propostas do Adjudicatário, devidamente justificadas e submetidas à aprovação da Fiscalização, o mesmo sucedendo quando se pretenda a introdução, nas misturas, de betumes modificados ou de ligantes com características especiais sujeitos a segredo industrial por constituírem soluções sob patente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

3.3. EMULSÕES BETUMINOSAS

As emulsões deverão estar de acordo com Norma Europeia EN 13808 Bitumen and bituminous binders, Framework for specifying cationic bituminous emulsions, que especifica os requisitos técnicos e classes de desempenho.

A designação das emulsões traduz-se numa expressão alfanumérica, que indica as características mais importantes das emulsões betuminosas catiónicas nomeadamente, a carga das partículas de betume, o teor nominal de betume residual, o tipo de ligante e o valor de rotura.

O campo de aplicação das emulsões betuminosas clássicas é o seguinte.

- regas de impregnação em bases granulares;
- regas de colagem;
- revestimentos superficiais betuminosos;
- estabilização de bases;
- cura de sub-bases e bases tratadas com ligantes hidráulicos;
- misturas betuminosas.

O Quadro 2 especifica os requisitos das emulsões betuminosas clássicas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.44 – SINALIZAÇÃO DOS TRABALHO

1. OBJETIVO

Disposições gerais a observar na sinalização dos trabalhos decorrentes da empreitada.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Considera-se que todos os custos da realização dos trabalhos referidos nesta especificação se encontram incluídos nos preços unitários apresentados na lista de preços.

O Empreiteiro deverá ter em consideração os condicionamentos em termos de tráfego existentes nas zonas e organizar, com o Município, os trajetos e os horários aconselháveis para o transporte, quer de terras a depósito, quer dos materiais de construção.

O projeto de sinalização temporária, assim como o projeto do desvio de tráfego (quando aplicável), deverá ser apresentado à Fiscalização, para aprovação, antes do início dos trabalhos a que diz respeito.

O Empreiteiro deverá executar todos os trabalhos de sinalização e balizagem das obras, que permitam alertar convenientemente os peões ou viaturas que se desloquem nas suas proximidades e obriga-se a colocar, oportunamente, de acordo com o Decreto Regulamentar nº 22-A/98 de 1 de Outubro, no que respeita a vias rodoviárias. Nas estradas e caminhos que sejam afetados pelo desenvolvimento dos trabalhos, os sinais rodoviários e a balizagem, vertical e horizontal, diurna e noturna, adequada para aviso e segurança do trânsito, com especial cuidado sempre que seja necessário proceder ao desvio do tráfego ou se alterem as condições normais de circulação (circulação com maior precaução, etc.).

O dono da obra reserva-se o direito, por intermédio da sua fiscalização, de verificar o cumprimento rigoroso do estabelecido no número anterior, aprovando o colocado, ou obrigando a modificá-lo se não o considerar em condições de eficiência.

Os dispositivos a adotar na sinalização e balizagem vertical e horizontal, diurna e noturna – refletorizados, luminosos ou iluminados – deverão estar de acordo com as normas da EP, devendo os sinais a utilizar ser sempre mantidos em bom estado de conservação.

Para segurança de veículos e pessoas, os locais onde as valas, os depósitos de produtos de escavação ou a ação das máquinas possam constituir um perigo, o Empreiteiro instalará os adequados dispositivos de proteção, sinalização e balizagem por forma a que os mesmos sejam visíveis e eficazes quer de dia, quer de noite.

Serão de inteira responsabilidade do empreiteiro quaisquer prejuízos que a falta ou deficiência de sinalização e balizagem possa ocasionar quer à obra quer a terceiros.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Se o empreiteiro não der integral cumprimento às ordens da fiscalização dadas em conformidade com as alíneas a) e b) desta cláusula e nos prazos que ela estabelecer, incorrerá nas responsabilidades e penalidades consignadas na Lei, sem prejuízo do dono da obra mandar executar por terceiros, por conta do empreiteiro, quaisquer trabalhos de sinalização e balizagem.

Sempre que as intervenções o justifiquem, deve ser preparado um Plano de Sinalização adicional e específico para o caso, definindo a sinalização e balizagem necessária para garantir a segurança dos trabalhos a realizar. Estes planos de sinalização respeitarão a regulamentação aplicável e serão sempre sujeitos à aprovação prévia da Fiscalização. Este processo deverá ser desenvolvido em tempo útil, de modo a que a sua aprovação não condicione o normal desenvolvimento dos trabalhos.

Todos os custos associados à sinalização e balizagem, vertical e horizontal, diurna e noturna, incluindo sinais luminosos de controlo de tráfego, desvios de trânsito, alternativas de circulação aprovadas pelo EP, entidades responsáveis pelos transportes públicos, ou outras entidades, e eventual policiamento para coordenação do trânsito, são da responsabilidade do Empreiteiro.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO CC.45 – CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO EM ESTRUTURAS

1. FUNDAÇÕES DIRETAS

A medição do betão de regularização será realizada em m².

A medição do betão de regularização indicará a espessura da camada de betão para proteção e regularização da base de fundações.

A medição de enrocamentos e massames será realizada em m².

A medição indicará as características e as espessuras das camadas de enrocamento e de massame.

A medição, de enrocamentos e massames, engloba todas as operações relativas à execução dos trabalhos de massame, nomeadamente: preparação do solo das fundações, enrocamento e betão.

A medição de muros de suporte e paredes será realizada em m³.

A determinação das medidas para cálculo das medições, em muros de suporte e paredes, obedecerá às regras seguintes:

- Os comprimentos serão determinados segundo figuras geométricas simples;
- As alturas, imediatamente acima das fundações, serão as distâncias entre as faces superiores das sapatas ou vigas de fundação e o nível do tosco do primeiro pavimento;
- No caso da secção transversal ser variável, a medição será realizada a partir da secção transversal média.

A medição de sapatas e vigas de fundação será realizada em m³.

No caso de sapatas isoladas com formas geométricas complexas a medição é efetuada por decomposição em figuras geométricas simples. Para sapatas contínuas ou vigas de fundação, o volume será obtido multiplicando a área da secção transversal de cada troço pelo respetivo comprimento. Os comprimentos dos troços das sapatas serão determinados segundo figuras geométricas simples.

Para sapatas contínuas, cuja secção pode ser decomposta num retângulo e num trapézio, serão de desprezar as diferenças de volume resultantes da aplicação do método indicado na alínea anterior relativamente ao seu valor real.

No caso da secção transversal das sapatas contínuas ser variável, a medição poderá ser realizada a partir da secção transversal média.

- **FUNDAÇÕES INDIRETAS**

A medição de betão de regularização será realizada em m².

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A medição do item anterior indicará a espessura da camada de betão para proteção e regularização da base do elemento estrutural.

Para a medição de enrocamentos e massames aplica-se o enunciado para fundações diretas.

A medição de betão armado para estacas será realizada em m3.

Para estacas, o volume será obtido multiplicando a área da secção transversal de cada troço pelo respetivo comprimento. Em termos de medição não serão diferenciadas as estacas moldadas das cravadas.

No caso de estacas moldadas o betão será medido segundo o parágrafo anterior considerando-se incluído, nesta medição, qualquer betão necessário para a selagem da escavação. A respetiva composição de custos deverá prever qualquer operação de selagem eventualmente necessária.

Considera-se também incluído na medição deste artigo o betão correspondente à parte superior da estaca que entra no maciço de encabeçamento da(s) estaca(s).

- **COFRAGENS EM FUNDAÇÕES (SAPATAS, VIGAS DE FUNDAÇÃO, MUROS DE SUPORTE E PAREDES)**

A medição, de cofragens de sapatas, vigas de fundação, muros de suporte e paredes será realizada em m².

As medidas para a determinação das medições, dos diversos elementos estruturais, são obtidas das superfícies moldadas, considerando como limites dos elementos os indicados nos subcapítulos anteriores.

- **BETÃO, COFRAGEM E ARMADURAS EM ELEMENTOS PRIMÁRIOS – REGRAS GERAIS**

As medições dos trabalhos de betão, e betão armado, serão realizadas de modo a ficarem individualizados, em subcapítulos próprios, os trabalhos de betão, cofragens e armaduras.

As medições serão discriminadas por elementos de construção (pilares, vigas, lajes, etc).

As medições deverão indicar as referências de identificação mencionadas no projeto para cada elemento de construção, como já referido na alínea anterior, de forma a assegurar a coordenação das peças escritas e desenhadas e a permitir a sua verificação.

- **BETÃO EM ELEMENTOS PRIMÁRIOS**

As medidas para cálculo das medições serão obtidas a partir das formas geométricas indicadas no projeto. No entanto, não serão deduzidos:

- Os volumes das armaduras;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Os volumes correspondentes a reentrâncias até 0.15 m de comprimento do perfil de cada reentrância e os volumes correspondentes a chanfros até 0.10 m de comprimento do respetivo perfil;
- Os volumes relativos a aberturas, cavidades ou furações existentes nos elementos de construção inferiores a 0.10 m³.

A medição engloba todas as operações relativas à execução dos trabalhos de betão, nomeadamente: fornecimento e transporte de materiais, preparação, carga, transporte, colocação em obra, compactação (vibração) e cura.

- **PAREDES**

A medição será realizada em m³.

A determinação das medidas para cálculo das medições obedecerá às regras seguintes:

- Os comprimentos serão determinados segundo figuras geométricas simples;
- As alturas serão determinadas entre as faces superiores das lajes ou das vigas de betão;
- No caso de a secção transversal ser variável, a medição será realizada a partir da secção transversal média.

- **LAJES MACIÇAS**

A medição será realizada em m³.

A determinação das medidas para o cálculo das medições obedecerá à regra seguinte:

- O comprimento e a largura serão determinados entre as faces das vigas, lintéis, pilares e paredes entre as quais as lajes se inserem.

- **ESCADAS**

A medição será realizada em m³.

Nesta rubrica, será incluída a medição de todos os elementos que constituem as escadas.

A determinação das medidas e das unidades para o cálculo das medições obedecerá às mesmas regras dos elementos de construção equivalentes aos das escadas.

- **PILARES E MONTANTES**

A medição será realizada em m³.

A determinação das medidas para o cálculo das medições obedecerá às regras seguintes:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- As alturas serão determinadas entre as faces superiores das lajes ou das vigas de betão;
- As alturas, imediatamente acima das fundações, serão as distâncias entre as faces superiores das sapatas ou vigas de fundação e o nível do tosco do primeiro pavimento;
- No caso de a secção transversal ser variável, a medição poderá ser realizada a partir da secção transversal média.

- **VIGAS E LINTÉIS**

A medição será realizada em m³.

A determinação das medidas para o cálculo das medições obedecerá às regras seguintes:

- Os comprimentos serão determinados segundo formas geométricas simples, definidas pelas faces dos pilares ou das vigas que intercetam as vigas e lintéis;
- No caso de a secção transversal ser variável, a medição poderá ser realizada a partir da secção transversal média.

A medição dos volumes incorporados na espessura das lajes será incluída na medição do betão das vigas e lintéis.

- **COFRAGENS – REGRAS GERAIS**

As medidas para determinação das medições serão obtidas a partir das formas geométricas das superfícies de moldagem indicadas no projeto. Nas lajes e vigas com inclinação superior a 15° deverá também considerar-se a moldagem das superfícies superiores.

As deduções relativas a aberturas a executar nos moldes, só serão consideradas quando a sua área for superior a 0.50 m² como, por exemplo, nos casos seguintes:

- Aberturas existentes nos elementos de construção;
- Atravessamentos de tubos, cabos ou condutas;
- Intersecções de vigas com paredes, e de vigas secundárias com vigas principais.

A medição engloba as operações relativas à execução dos trabalhos de cofragens nomeadamente fornecimento e transporte de materiais, fabrico, montagem, desmontagem, carga, transporte, descarga, reparações e limpezas.

Os elementos de construção (pilares, vigas, lajes, etc.) a considerar, serão os mesmos que forem indicados nas medições de betão.

As medições correspondentes a cada tipo de elemento serão feitas separadamente, em rubricas próprias.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- **COFRAGENS DE PAREDES, LAJES MACIÇAS, ESCADAS, PILARES E MONTANTES, VIGAS, LINTÉIS**

A medição será realizada em m².

As medidas para a determinação das medições são obtidas das superfícies moldadas, considerando como limites dos elementos os indicados na rubrica betão em elementos primários.

- **ARMADURAS**

As medidas para determinação das medições serão obtidas a partir das formas geométricas indicadas no projeto. (Refira-se que esta regra se destina a facilitar o cálculo das medições e está de acordo com o critério adotado já em casos semelhantes).

As percentagens para quebras, para desperdícios ou para sobreposições, quando estas não estiverem assinaladas no projeto, serão previstas nas composições dos custos.

A medição engloba todas as operações relativas à execução dos trabalhos de armaduras, nomeadamente fornecimento e transporte de aços, dobragens, armações, ligações, emendas, carga, transporte, descarga e colocação em obra.

Os elementos de construção a considerar em cada projeto, nas medições de armaduras, serão os mesmos que foram indicados nas medições de betão.

A medição de aço em varão será realizada em Kg.

A determinação das medidas para o cálculo das medições obedecerá às regras seguintes:

- Os comprimentos serão determinados em m e convertidos em Kg, de acordo com o peso nominal dos varões, indicados em tabelas de uso corrente em construção civil;
- Os comprimentos serão medidos tendo em consideração os levantamentos, os ganchos de amarração e as sobreposições, quando estas estiverem assinaladas no projeto.

- **REDES ELECTRO SOLDADAS**

A medição será realizada em m².

A determinação das medidas para o cálculo das medições obedecerá às regras seguintes:

- As áreas serão determinadas em m²;
- As deduções relativas a aberturas existentes nas redes electro soldadas só serão consideradas quando a sua área for superior a 0.5 m²;
- As áreas medidas tendo em consideração os levantamentos, ligações de amarração e as sobreposições quando estas estiverem assinaladas no projeto.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A medição de cada tipo de rede será individualizada em rúbrica própria.

A medição de redes electro soldadas poderá, caso seja explicitado, estar englobado noutro item, (como por exemplo um pavimento de betonilha armada).

- **PERFIS METÁLICOS**

A medição será realizada em Kg.

A determinação das medidas para o cálculo das medições obedecerá às regras seguintes:

- Os comprimentos serão determinados em m e convertidos em Kg, de acordo com o peso nominal dos perfis;
- As ligações entre perfis, por soldadura elétrica, parafusos ou por rebites, poderão, sempre que necessário e que se justifique, ser medidas à unidade (u);
- Quando as ligações não sejam medidas à unidade estas serão incluídas na medição dos perfis e na composição de custos deste item.

No caso anterior a medição dos perfis, ou seja a composição do seu custo, terá incluído os custos inerentes à ligação, com seja chanfros, chapas de montagem, parafusos, porcas, anilhas, material de soldadura etc..

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ARM - Águas e Resíduos da Madeira, S.A.

A.R.M. – ÁGUA E RESÍDUOS DA MADEIRA S.A.

CONCURSO PÚBLICO NACIONAL PARA A EMPREITADA DE:

"REFORMULAÇÃO DO DESTINO FINAL DE ÁGUAS RESIDUAIS DA ARM - VOLUME 3D – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUAS RESIDUAIS DE MACHICO"

(06.0138)

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

MATERIAIS CONSTRUÇÃO CIVIL

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

MATERIAIS CONSTRUÇÃO CIVIL

ÍNDICE

ESPECIFICAÇÃO MCC.1 – RECEÇÃO, VERIFICAÇÃO E REJEIÇÃO DE MATERIAIS 1
ESPECIFICAÇÃO MCC.2 – INSTALAÇÃO DE TUBAGENS 5
ESPECIFICAÇÃO MCC.3 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL 14
ESPECIFICAÇÃO MCC.4 – TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO 18
ESPECIFICAÇÃO MCC.5 – TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE 26
ESPECIFICAÇÃO MCC.6 – ACESSÓRIOS EM POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD) 36
ESPECIFICAÇÃO MCC.7 – UNIÕES DE TUBAGENS DE PEAD POR SOLDADURA 39
ESPECIFICAÇÃO MCC.8 – REALIZAÇÃO DE ENSAIOS DE PRESSÃO EM CONDUTAS DE PEAD 45
ESPECIFICAÇÃO MCC.9 – TUBAGEM DE PVC 51
ESPECIFICAÇÃO MCC.10 – TUBOS DE PEAD PARA ENFIAMENTO DE CABOS INTERIORES 54
ESPECIFICAÇÃO MCC.11 – CIMENTOS PARA BETÕES E ARGAMASSAS 55
ESPECIFICAÇÃO MCC.12 – INERTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS 57
ESPECIFICAÇÃO MCC.13 – ÁGUAS PARA BETÕES E ARGAMASSAS 60
ESPECIFICAÇÃO MCC.14 – ADJUVANTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS 61
ESPECIFICAÇÃO MCC.15 – ARGAMASSAS 64
ESPECIFICAÇÃO MCC.16 – MOLDES PARA BETÃO 67
ESPECIFICAÇÃO MCC.17 – AÇO PARA ARMADURAS DE BETÃO ARMADO 74
ESPECIFICAÇÃO MCC.18 – MADEIRAS PARA COFRAGENS, CIMBRES E CAVALETES 79
ESPECIFICAÇÃO MCC.19 – MATERIAIS PARA ENCHIMENTO DAS JUNTAS 80
ESPECIFICAÇÃO MCC.20 – TINTAS PATA PROTEÇÃO ANTICORROSIVA 82
ESPECIFICAÇÃO MCC.21 – MATERIAIS PARA ENCHIMENTO DAS JUNTAS 83
ESPECIFICAÇÃO MCC.22 – MEMBRANAS SINTÉTICAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO DE COBERTURAS 84
ESPECIFICAÇÃO MCC.23 – CAL, TINTAS, COLAS, ÓLEOS, ESSÊNCIAS E VERNIZES 85
ESPECIFICAÇÃO MCC.24 – CAIXILHARIAS DE ALUMÍNIO 87
ESPECIFICAÇÃO MCC.25 – SERRALHARIAS 88
ESPECIFICAÇÃO MCC.26 – TINTAS PARA REVESTIMENTOS DE SUPERFÍCIES EM CONTACTO COM A ÁGUA 90
ESPECIFICAÇÃO MCC.27 – PAVIMENTAÇÃO 93
ESPECIFICAÇÃO MCC.28 – MATERIAIS DIVERSOS 100
ESPECIFICAÇÃO MCC.29 – GEOTÊXTEIS 103
ESPECIFICAÇÃO MCC.30 – PEDRA PARA ENROCAMENTOS 105

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.31 – MANILHAS DE BETÃO 106
ESPECIFICAÇÃO MCC.32 – SARJETAS E SUMIDOUROS.....107
ESPECIFICAÇÃO MCC.33 – CÂMARAS DE VISITA E CÂMARAS SIMILARES 108
ESPECIFICAÇÃO MCC.34 – TAMPAS PARA CÂMARAS ENTERRADAS E SEMI-ENTERRADAS 113
ESPECIFICAÇÃO MCC.35 – GRELHAS PARA CÂMARAS, SUMIDOUROS E CALEIRAS DE DRENAGEM.....114
ESPECIFICAÇÃO MCC.36 – TIJOLOS E TIJOLEIRAS.....115
ESPECIFICAÇÃO MCC.37 – VEDAÇÕES 116
ESPECIFICAÇÃO MCC.38 – BETÃO PROJETADO.....117
ESPECIFICAÇÃO MCC.39 – PLANO DE INSTRUMENTAÇÃO E OBSERVAÇÃO 122

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.1 – RECEÇÃO, VERIFICAÇÃO E REJEIÇÃO DE MATERIAIS

1. MATERIAIS

Todos os materiais que se empregarem nas obras terão qualidade, dimensões, forma e demais características, de acordo com o respetivo projeto, com as tolerâncias regulamentares ou admitidas no caderno de encargos e normas aplicáveis, não devendo ser utilizados sem que previamente tenham sido presentes à Fiscalização que os poderá mandar submeter aos ensaios que entender convenientes.

O Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização, antes da utilização dos materiais, a garantia das características respetivas.

As amostras necessárias para os ensaios de receção do cimento serão escolhidas à saída da fábrica e à chegada ao estaleiro.

Os materiais que não tenham sido aceites pela Fiscalização serão rejeitados e considerados como não fornecidos, não podendo o Empreiteiro justificar atrasos por este motivo, nem adquirir direito a indemnizações.

2. RECEÇÃO QUALITATIVA DE MATERIAIS

Quando a receção qualitativa dos materiais é efetuada no local onde decorrem os trabalhos tem de obedecer ao prescrito na norma ISO 2859-1 ou outras que porventura sejam impostas no contrato.

A receção qualitativa é sempre feita pela fiscalização.

3. MATERIAIS FORNECIDOS PELA EMPREITEIRO

O Empreiteiro é obrigado a disponibilizar os materiais sujeitos a receção qualitativa de modo que a fiscalização possa proceder de acordo com o prescrito na norma ISO 2859 ou outras que porventura sejam impostas no contrato.

Cabe à fiscalização elaborar o relatório da receção qualitativa e entregá lo, após o ato da receção, ao Dono de Obra assinado pelo representante do Empreiteiro.

4. APLICAÇÃO DOS MATERIAIS

Os materiais devem ser aplicados pelo Empreiteiro em absoluta conformidade com as especificações técnicas do contrato, seguindo se, na falta de tais especificações, as exigências oficiais aplicáveis ou se estas não existirem, os processos propostos pelo Empreiteiro e aprovados pelo Fiscalização.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os materiais a utilizar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controlo de qualidade e deverão obedecer ao seguinte, por ordem de obrigatoriedade, ao seguinte:

- Especificações do presente Caderno de Encargos;
- Regulamentos nacionais e demais legislação complementar nacional em vigor;
- Normas portuguesas e especificações de laboratórios oficiais;
- Normas europeias (CEN);
- Normas e regulamentos em vigor do país de origem.

Nenhum material pode ser aplicado sem prévia autorização da Fiscalização.

O Empreiteiro, quando autorizado pela Fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos previstos se a solidez, estabilidade, duração e conservação da obra não forem prejudicadas e não houver alteração para mais no preço da empreitada;

O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material, não isenta o Empreiteiro da responsabilidade sobre a maneira como ele se comportar.

Caso o Empreiteiro detete que o material não está conforme no decorrer da aplicação do mesmo é obrigado a comunicar tal facto a Fiscalização.

A fiscalização, caso se verifique o ponto anterior, é obrigada a inspecionar o referido material e relatar as suas conclusões num relatório que entregará ao Dono de Obra.

5. SUBSTITUIÇÃO DOS MATERIAIS

Serão rejeitados e removidos, para fora da zona dos trabalhos e substituídos por outros com os necessários requisitos, os materiais que:

- Sejam diferentes dos aprovados;
- Tenham sido rejeitados na receção qualitativa;
- Tenham sido rejeitados por não conformidades detetadas aquando da sua aplicação;
- Não hajam sido aplicados em conformidade com as especificações técnicas do contrato ou na falta destas com as exigências oficiais aplicáveis e não possam ser utilizados de novo.

Os materiais e elementos de construção rejeitados provisoriamente deverão ser perfeitamente identificados e separados dos restantes de acordo com o prescrito na norma NP EN ISO 9001.

As demolições, remoção e substituição dos materiais, serão de conta do Empreiteiro desde que:

- Tenham sido por si fornecidos;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Embora fornecidos pela Dono de Obra não tenham sido aplicados em conformidade com as especificações técnicas do contrato ou, na falta destas com as exigências oficiais aplicáveis a não possam ser utilizados de novo.

Será ainda da conta do Empreiteiro a demolição a remoção dos materiais de fornecimento do Dono de Obra.

6. DEPÓSITO E ARMAZENAGEM DOS MATERIAIS

O Empreiteiro tem de possuir em depósito, no estaleiro/instalações provisórias, as quantidades de materiais e elementos de construção, incluindo os fornecidos pelo Dono de obra, suficientes para garantir o normal desenvolvimento dos trabalhos, de acordo com o respetivo plano de trabalhos, sem prejuízo da oportuna realização das diligencias de receção qualitativa e aprovação necessárias.

Os materiais a elementos de construção têm de ser armazenados ou depositados por lotes separados e devidamente identificados de acordo com o prescrito na norma NP EN ISO 9001, com arrumação que garanta as condições adequadas de acesso e circulação.

Desde que a sua origem seja a mesma, a fiscalização poderá autorizar que os materiais e elementos de construção não se separem por lotes devendo, no entanto, fazer se sempre a separação por tipos.

O Empreiteiro assegurará a conservação dos materiais e elementos de construção durante o seu armazenamento ou depósito.

Os materiais e elementos de construção deterioráveis, pela ação dos agentes atmosféricos serão obrigatoriamente depositados em armazéns fechados que ofereçam segurança a proteção contra as intempéries, luz solar e humidade do solo.

Os materiais e elementos de construção existentes em armazém ou em deposito que se encontrem deteriorados serão rejeitados e removidos para fora do local dos trabalhos.

Todos os materiais e equipamentos fornecidos pelo Dono de obra ficam da inteira responsabilidade do Empreiteiro após o seu levantamento das instalações do Dono de Obra.

Compete ao Empreiteiro organizar e garantir o transporte de materiais bem como a respetiva carga e descarga (incluindo o de propriedade do Dono de Obra).

Salvo condições particulares, a decidir pela Fiscalização, todos os materiais a seguir indicados poderão ser armazenados ao ar livre:

- pedras e elementos pétreos;
- elementos moldados de aglomerados hidráulicos, exceto elementos de gesso;
- materiais cerâmicos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

7. DEPÓSITO DE MATERIAIS NÃO DESTINADOS À OBRA

O Empreiteiro não poderá depositar no estaleiro/instalações provisórias, sem autorizarão da fiscalização materiais ou equipamentos que não se destinem a execução dos trabalhos.

8. REJEIÇÃO DE MATERIAIS

Se o Empreiteiro não retirar do estaleiro/instalações provisórias no prazo de três dias, a contar da data da notificação da rejeição, os materiais definitivamente reprovados ou rejeitados e os materiais ou equipamentos que não respeitem a obra, poderá a fiscalização faze los transportar para onde mais lhe convenha pagando o que necessário for a expensas do Empreiteiro.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.2 – INSTALAÇÃO DE TUBAGENS

1. OBJETIVO

Disposições gerais a observar no assentamento, manuseamento, transporte e montagem de tubos de qualquer material.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente à instalação de tubagem, incluindo todos os trabalhos necessários, é incorporada no preço de tubagem fornecida sendo efetuada de acordo com o critério adotado para cada natureza de tubagem.

3. TRABALHOS PREPARATÓRIOS

Ao iniciar a instalação das tubagens, o empreiteiro deverá dispor do seguinte:

a) Vala aberta e drenada, leito regularizado e taludes estabilizados nas condições de segurança exigidas, tudo numa extensão não inferior à média diária de progressão da montagem;

b) Canalizações e acessórios empilhados ou alinhados paralelamente à vala, em quantidade bastante para, pelo menos, um dia de montagem;

c) Mão de obra, equipamento, materiais e ferramentas de espécie adequada e em quantidade suficiente para que o assentamento, o nivelamento, os ensaios da canalização, os aterros das valas e a reposição dos pavimentos se possam realizar com eficiência e perfeição, sem interrupções e em bom ritmo;

d) Madeiras e/ou chapas e perfis metálicos para entivações já previstas ou ocasionais;

e) Equipamento de bombagem adequado, quando se previr ou vier a constatar a presença de águas, quer superficiais, quer freáticas, que prejudiquem a boa execução das obras.

4. MOVIMENTAÇÃO DAS TUBAGENS

4.1. ARMAZENAMENTO

Quer no armazém para o efeito previsto, quer nos locais de aplicação, as tubagens deverão ser arrumadas por empilhamento, salvo se forem de material, ou de dimensões, que o não permitam.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

4.2. TRANSPORTE E MANUSEAMENTO

As tubagens deverão ser carregadas, descarregadas e transportadas com dispositivos e veículos devidamente apropriados. Deverão ser manuseadas com cintas, correias ou garras próprias, suficientemente largas e protegidas de maneira a se evitarem danos na sua estrutura ou no seu revestimento exterior, caso exista.

4.3. TUBAGENS DANIFICADAS

Previamente à sua colocação, as tubagens terão de ser inspecionadas, de modo a se verificar o seu estado geral. Se apresentarem leves estragos, poderão ser reparadas; mas se apresentarem fendas, grandes mossas, falhas ou outros defeitos importantes para o seu perfeito funcionamento, a fiscalização deverá rejeitá-las e recusar a sua reparação para futura aplicação.

5. CADASTRO DAS OBRAS EXECUTADAS

O empreiteiro obriga-se a fornecer regularmente à fiscalização o registo de todos os trabalhos executados, com o objetivo de se poder dispor no final da empreitada de um conjunto completo de informações e de desenhos que, em conjunto com os do projeto, reproduzam rigorosa e inteiramente as obras realmente executadas e assinalem, para além de tudo o mais que for julgado necessário, a posição exata das tubagens, em planta e em perfil.

6. ENSAIOS

6.1. GENERALIDADES

O empreiteiro obriga-se a efetuar os ensaios das condutas sob pressão e das condutas para enfiamento de cabos de sinal e a disponibilizar todos os meios humanos e materiais necessários à sua execução.

6.2. ENSAIOS DAS CONDUTAS PARA ENFIAMENTO DE CABOS DE SINAL

Após o seu lançamento e antes do enfiamento dos cabos, o empreiteiro procederá ao ensaio, entre caixas de passagem, para comprovar que a tubagem se encontra desobstruída na totalidade da secção. A metodologia do ensaio estará sujeita à aprovação prévia pela fiscalização. Os resultados destes ensaios constarão de relatório escrito a elaborar pelo Adjudicatário e a aprovar pela Fiscalização.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

6.3. ENSAIOS EM CONDUTAS DE PEAD

6.3.1. *Introdução*

Devido às características de fluência deste material, no sentido de evitar resultados duvidosos, antes de proceder aos ensaios de pressão das tubagens à que respeitar as seguintes recomendações:

- Testar hidraulicamente comprimentos de tubo apropriados em função do diâmetro da tubagem e das condições da obra, mas os troços deverão ter um comprimento máximo de 800 m;
- Garantir que a pressão estática no troço a testar é o mais constante possível, evitando grandes diferenças de cota entre o ponto mais alto e o mais baixo do troço a testar;
- Fixar os extremos do troço de tubagem durante o teste para evitar movimentos excessivos e tentar manter a temperatura no tubo evitando variações bruscas;
- Os topos do troço de tubagem devam estar adequadamente preparados para permitir o enchimento e esvaziamento do troço a testar. A flange cega ou tampão colocada no ponto mais baixo, devem estar preparadas para receber a ligação do equipamento de enchimento e um manómetro. No ponto ou no ponto mais altos deverão existir equipamentos de purga com válvula;
- O manómetro de pressão a utilizar deverá ser calibrado e ter uma precisão de ±0,2 bar;
- O equipamento de pressurização, seja de acionamento manual ou mecânico deve Estar adequadamente dimensionado, ser suficientemente robusto e ter os dispositivos adequados para medir e manter a pressão de teste e o caudal de enchimento constantes;
- Antes de proceder ao ensaio das tubagens à que garantir que todas as soldaduras estão a descoberto e que todo o restante tubo está convenientemente tapado e travado para permitir o ensaio.

6.3.2. *Enchimento Do Troço*

Antes de encher o troço com água, devem-se abrir todas as válvulas de purga de ar e ventosas para permitir que todo o ar saia durante o enchimento.

Uma vez assegurado que todo o troço a testar está cheio de água, sem ar, fecham-se as válvulas de purga e ventosas.

Para que a temperatura e a pressão residual estabilize, espera no mínimo duas ou três horas e deve iniciar-se o teste após um período não superior a 24 horas após o enchimento.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

6.3.3. *Teste De Pressão*

O teste de pressão hidrostática de um troço de conduta deve ser executado à temperatura ambiente de 20ºC.

A pressão de teste recomendada é de 1,5 vezes a pressão de serviço, mas nunca inferior à pressão nominal do tubo.

A pressão de teste deve ser aplicada a uma taxa constante e sem interrupções.

A subida de pressão deve ser monitorizada e registada no tempo, bem como o caudal de água e as suas características analisadas de forma a verificar se existe ar na tubagem. A subida de pressão ideal, tendo em conta o volume de água na tubagem num determinado instante, deverá ser constante. Se assim for a conduta não tem ar.

Se o teste indicar presença de ar, o teste deve terminar e ser invalidado.

Após a pressurização do troço de conduta ter sido feito com sucesso, tendo a garantia que não existe ar no seu interior, toda a tubagem deverá ser selada e deve permitir-se que haja decaimento de pressão.

6.3.4. *Avaliação Do Teste*

O tempo de pressurização (t_L) necessário para se atingir a pressão de teste é usado como referência.

O decaimento natural da pressão deve ser registado em intervalos predeterminados. Uma correção de t_L é em seguida usada para calcular (N) rácios que indicam a presença de ar ou uma fuga inaceitável. Este teste é utilizado para tubagens enterradas.

A pressão deve começar a decair com o tempo devido a relaxação de tensões, característica dos tubos de PE.

Leituras do decaimento da pressão versus tempo devem ser registadas desde o fecho das válvulas. O tempo deve ser registado em minutos.

Fazer uma primeira leitura da pressão (P_1) com o tempo t_1 em que t_1 é igual a t_L, ou seja, o tempo de pressurização.

Fazer uma segunda leitura da pressão (P_2) com o tempo t_2 em que t_2 é igual a $7t_L$.

Calcular t_{1c} (corrigido) = $t_1 + 0{,}4\ t_L$

Calcular t_{2c} (corrigido) = $t_2 + 0{,}4\ t_L$

Calcular o rácio $N1 = \dfrac{LogP1 - LogP2}{\log t2c - \log t1c}$

O rácio N1 deverá ser:

- Para tubagens enterradas ..... N_1 = 0,04 a 0,05
- Para tubagens não enterradas ..... N_1 = 0,08 a 0,10

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Se o valor for muito inferior ao especificado existe um grande volume de ar no circuito. O ar terá de ser removido antes de se fazer um teste satisfatório.

Fazer uma terceira leitura da pressão (P_3) com o tempo t_3 em que t_3 terá de ser superior a $15t_L$.

Calcular t_{3c} (corrigido) = t_3 + 0,4 t_L

Calcular o rácio $N2 = \frac{LogP2 - LogP3}{\log t3c - \log t2c}$

O rácio N2 deverá ser:

- Para tubagens enterradas ..... N2 = 0,50
- Para tubagens não enterradas ..... N2 = 0,10

Se o valor for superior ao especificado existe uma fuga de água na tubagem.

A sensibilidade do ensaio pode ser aumentada com o aumento de t3, isto é aumentando a duração do teste.

6.3.5. *Procedimento Para Análises Suplementares*

Uma análise suplementar poderá ser feita para avaliar a existência de ar nas tubagens ou a de uma rotura, através da curva logarítmica do decaimento da pressão no sistema. Num sistema ideal deverá ser linear. Qualquer desvio da linearidade indica fuga de água (Aumento da queda de pressão) ou um excesso de ar (Redução da queda de pressão).

A pressão em qualquer ponto e em qualquer tempo pode ser comparada com a curva ideal

O progresso da pressão de teste pode ser então seguido e o primeiro sinal de fuga ou de ar na conduta pode ser identificado.

A curva ideal é determinada pela seguinte expressão:

$$P = PL\left[2.5\left(\frac{t}{tl}\right)+1\right]^{-n}$$

Em que:

- P ..... Pressão esperada para o tempo t
- PL..... Pressão de teste
- t .....tempo
- tl ..... Tempo de pressurização
- n= 0.04 ..... Para tubos instalados em solo compactado

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

– n= 0.10 ..... Para tubos instalados em solo não compactado

6.4. LAVAGEM E DESINFEÇÃO DAS CONDUTAS DE PEAD

A lavagem e desinfeção das condutas consistem, fundamentalmente, nas seguintes fases:

a) Lavagem prévia;

b) Enchimento com solução desinfetante (15, 25, 50 e 100 ppm para respetivamente 24, 12, 12 e 6 horas de contacto);

c) Período de atuação do desinfetante (tempo de contacto);

d) Medição do teor de cloro residual (após o processo de lavagem e desinfeção deverá ser superior a 0,5 e inferior a 1 ppm);

e) Esvaziamento da solução desinfetante;

f) Enchimento da rede com água da rede;

g) Esvaziamento da água e analisar o teor de cloro residual que deverá ser igual ao que se verifica na rede de abastecimento;

h) A rede passa a estar em condições de ser posta em serviço.

Com exceção da água que será fornecida pelo Dono de Obra, todos os materiais e equipamentos necessários para a lavagem e desinfeção das condutas serão da responsabilidade do empreiteiro e sujeitos à aprovação da fiscalização.

6.5. ENSAIOS EM CONDUTAS DE FFD E AÇO EM PRESSÃO

6.5.1. *Âmbito*

Esta especificação diz respeito à realização do ensaio de pressão a efetuar nas condutas dos sistemas de abastecimento de água. O seu objetivo é permitir verificar a estanquidade e a estabilidade das condutas antes da sua entrada em serviço.

Os ensaios consistem no enchimento das canalizações com elevação gradual da sua pressão interna por meio de bomba manual ou mecânica e na medição da água necessária para os diferentes ajustes de pressão.

6.5.2. *Responsabilidade dos Ensaios*

A responsabilidade de execução dos ensaios de pressão das condutas é do Empreiteiro.

Será por conta do Empreiteiro tudo o que seja necessário para a realização dos ensaios, incluindo o equipamento de bombagem e fornecimento da água nos diferentes locais dos ensaios. Todos os ensaios carecem de aprovação do Dono da Obra e têm de ser realizados na presença da Fiscalização, a qual tem de ser prevenida atempadamente da data e do local de realização dos mesmos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os resultados dos ensaios constarão de relatório escrito a elaborar pelo Empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização.

6.5.3. *Descrição do Ensaio*

Seleção do troço a ensaiar e seu comprimento

A seleção dos troços a ensaiar será feita pelo Empreiteiro em conjunto com a Fiscalização, tendo em conta a programação das obras e condicionalismo locais, nomeadamente:

a) Perfil e extensão do troço a ensaiar;

b) Diferencial de pressões entre os extremos do troço a ensaiar (sempre que possível a pressão de serviço deverá ser constante em todo o troço);

c) Localização dos acessórios e respetivos maciços, bem como válvulas de seccionamento;

d) Características do local e inconvenientes que possam advir para o tráfego ou para terceiros.

O comprimento máximo de cada troço a ensaiar deverá ser inferior a 500 m.

6.5.4. *Preparação do troço a ensaiar*

Os troços a ensaiar deverão estar devidamente amarrados para evitar os deslocamentos das condutas durante os ensaios. Regra geral, os ensaios só se deverão iniciar após a cura do betão aplicado nos maciços, o que usualmente corresponderá a 7 dias após a betonagem do último maciço do troço a ensaiar, a menos que se utilizem betões de presa rápida ou se usem escoramentos ou tirantes provisórios.

Sempre que possível, os ensaios deverão ser realizados com as juntas da tubagem a descoberto para se poder detetar, por inspeção visual, as eventuais deficiências de execução das juntas. Como na maioria dos casos esta situação não é possível deverão ser mantidas a descoberto os locais de implantação dos acessórios.

6.5.5. *Enchimento com água do troço a ensaiar*

O troço a ensaiar será cheio com água de modo a assegurar a expulsão total do ar. O caudal recomendado para o enchimento da canalização corresponde a uma velocidade média em secção cheia de cerca de 0,05 m/s. Esta velocidade corresponde ao enchimento de 100 m de conduta em aproximadamente 30 minutos.

Durante o enchimento verificar se á se os dispositivos de purga colocados nos pontos altos das condutas, marcos de incêndio e bocas de rega, estão em funcionamento com as válvulas de seccionamento abertas. Nas condutas principais verificar se existem ventosas. Se no troço a ensaiar não existirem órgãos que permitam a saída de ar, o Empreiteiro deverá instalar dispositivos provisórios para esse efeito, ou utilizar os ramais domiciliários.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

6.5.6. *Equipamento*

A pressão hidráulica no troço a ensaiar será fornecida por uma bomba manual ou mecânica, de acordo com a dimensão da canalização a ensaiar, munida de um manómetro que permita leituras corretas de frações de 0,01 MPa (0,1 kg/cm2). A bomba deve possuir um reservatório de água dotado de um contador que permita medir o volume de água necessário para restabelecer a pressão de ensaio, com uma precisão de ± 1,0 litro. O manómetro e contador deverão ser previamente calibrados no estaleiro antes do início dos ensaios.

Como em geral os manómetros têm o seu máximo de sensibilidade aproximadamente ao meio da escala de graduação, recomenda-se a escolha de um manómetro que permita realizar o ensaio nessa zona, evitando leituras na extremidade da escala.

6.5.7. *Operações De Ensaio*

Após o enchimento do troço a ensaiar, este deverá permanecer durante um período de 24 horas sob uma pressão estática inferior ou igual à pressão de serviço da secção em causa. Se durante este período se verificar qualquer perda de água, a canalização será cheia novamente de acordo com o processo de enchimento citado, depois de identificado e reparado o local da fuga.

As partes visíveis da canalização devem ser inspecionadas visualmente após o período de 24 horas. Se não se verificarem fugas de água ou deslocamentos sensíveis da conduta, o troço será então sujeito ao ensaio de pressão propriamente dito.

6.5.7.1. Pressão de ensaio

A pressão de ensaio será 1,5 vezes a pressão estática de serviço, referida ao ponto mais desfavorável da conduta (ponto mais baixo). No caso de a bomba de ensaio ficar situada num ponto mais alto que o ponto mais desfavorável, as pressões de ensaio deverão ser reduzidas da diferença de cotas. Em todas as situações a pressão de ensaio não deverá ser inferior a 0,4 MPa (4 kg/cm^2).

6.5.7.2. Duração do ensaio

As pressões de ensaio referidas serão mantidas durante um período de 1 hora.

6.5.8. *Receção Das Canalizações*

No final do ensaio será medida no manómetro a queda de pressão verificada e far-se-á o seu reajustamento até ao valor da pressão de ensaio, medindo rigorosamente no contador a quantidade de água necessária para o seu restabelecimento.

O troço ensaiado está apto para ser aceite se o volume de água para restabelecer a pressão inicial for inferior ao valor V dado por:

$V=0,015 \times D \times L \times T$

onde:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- V – volume limite de água para a aceitação do troço ensaiado (l)
- D – diâmetro interior da canalização (m)
- L – comprimento do troço ensaiado (m)
- T – duração do ensaio (h)

Se este valor for excedido, proceder-se-á à localização do defeito e à sua reparação e/ou substituições necessárias para novamente se proceder ao ensaio da tubagem nas condições descritas. A canalização não será aprovada sem que o resultado do ensaio seja satisfatório.

Após os ensaios de estanquidade e instalação dos dispositivos de utilização, deverá ser novamente verificado o comportamento hidráulico do sistema à pressão de serviço, por forma a garantir que a construção de ramais não afetou o desempenho do sistema.

6.5.9. *Precauções a Tomar Durante a Realização dos Ensaios*

Durante o período de ensaio apenas o operador necessário à realização do mesmo pode permanecer na vala e nunca se deverá colocar junto a bocas de inspeção, obturadores, curvas ou tês.

6.6. CONDUTAS GRAVÍTICAS EM SUPERFÍCIE LIVRE

Depois de montada a tubagem será submetida a ensaios de funcionalidade e estanqueidade, de acordo com os Artigos 110 a 113 do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.

Executadas estas operações e concluída a instalação dos dispositivos de utilização deve verificar-se o comportamento hidráulico do sistema.

7. REGULAMENTAÇÃO BASE

A regulamentação que serviu de base à presente especificação foi a seguinte:

a) Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais

b) Norma Portuguesa NP-894 (1972).

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.3 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL

1. OBJETIVO

Disposições gerais a observar no assentamento, manuseamento, transporte e montagem de tubos de FFD

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento de tubagem, incluindo todos os trabalhos necessários, é efetuada por metro linear (ml), tomando-se a sua projeção horizontal.

3. LIGAÇÕES

As ligações entre tubos de ferro fundido e entre estes e acessórios serão efetuadas por abocardamento, com anel de elastómero, na generalidade das situações.

As ligações de acessórios não enterrados (ventosas, descargas de fundo e peças de transição do material) serão efetuadas através de juntas flangeadas ou juntas mecânicas flexíveis, conforme definido nas peças desenhadas ou outro elemento deste caderno de encargos.

Nos tubos e acessórios flangeados não serão aceites flanges roscadas.

4. PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

Os tubos e acessórios de ferro fundido dúctil a fornecer e montar, deverão ter diâmetros interiores iguais aos indicados nos projetos, classes de pressão adequadas às pressões de serviço e obedecer à norma ISO 2531.

As flanges de ligação deverão ter uma furação de acordo com as normas DIN 2501, 2502 e 2503.

5. PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS

Em alguns troços as juntas de abocardamento serão travadas. As juntas travadas devem resistir a um esforço de tração pelo menos igual ao produto da pressão máxima de dimensionamento de fabrico do tubo pela secção correspondente ao seu diâmetro exterior

Todas as tubagens e acessórios deverão ser equipotencializadas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

6. MATERIAIS

A classe de espessura dos tubos será da série K9.

As tubagens deverão obedecer à norma EN 545 e ISO 2531.

7. PROTEÇÃO ANTI-CORROSIVA

O revestimento interior dos tubos será executado à base de argamassa de cimento centrifugada, de acordo com a norma ISO 4179.

O revestimento exterior dos tubos será constituído por camada de zinco alumínio coberta por pintura de banho fluidizado (tubo tipo NATURAL da PAM ou equivalente).

Para tubagem em vala o Adjudicatário, com a participação do fornecedor dos tubos, deverá fazer um estudo dos solos interessados, de modo a propor uma adequada proteção exterior da tubagem, incluída nos preços apresentados para os tubos.

8. CONDIÇÕES DE RECEÇÃO

A receção dos tubos, pela Fiscalização, poderá compreender a inspeção geral dos troços executados.

9. TESTES

Os ensaios serão executados segundo a norma ISO 2531.

10. CONSTITUIÇÃO

Os tubos deverão ser executados a partir de uma liga ferrocarbono, na qual o carbono está em estado puro, na forma de grafite esferoidal.

A sua composição habitual deverá apresentar a seguinte distribuição:

- 91.2 a 94.8% de Ferro;
- 3.3 a 4.0% de Carbono;
- 1.8 a 2.8% de Silício;
- 0.1 a 2.0% de outros elementos.

Os tubos deverão ser convenientemente revestidos, quer exterior, quer interiormente, de modo a aumentar a sua resistência à corrosão e durabilidade.

Os revestimentos a empregar poderão ser os seguintes:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

a) Revestimentos interiores

a.1) Águas não agressivas: argamassa de cimento de alto-forno;

a.2) Águas agressivas: argamassa de cimento aluminoso;

a.3) Águas muito agressivas: revestimento superficial em poliuretano.

b) Revestimentos exteriores

a.4) Terrenos de média agressividade: zinco metálico e tinta betuminosa;

a.5) Terrenos muito agressivos: zinco metálico, tinta betuminosa e manga de polietileno;

a.6) Terrenos extremamente agressivos: revestimento superficial em poliuretano.

11. CARACTERÍSTICAS

De acordo com a sua utilização específica, os tubos deverão apresentar um elevado limite de rotura, aliado a uma permanência das características mecânicas ao longo do tempo e a uma boa resistência à corrosão.

Paralelamente, dever-se-á observar um considerável limite elástico, uma boa resistência ao choque, apreciável resistência à tração e uma boa capacidade de amortecimento das vibrações.

O alongamento mínimo deverá cifrar-se em 10%, para tubos de diâmetro nominal inferior a 1000 mm, e em 7%, para tubos de diâmetro superior.

12. ACESSÓRIOS

As juntas a utilizar poderão ser:

- Automáticas, em que a estanquidade é obtida pela compressão radial do anel da junta, através do encaixe da ponta lisa de um tubo na boca do tubo seguinte;
- Mecânicas, sendo a estanquidade conseguida pela compressão radial do anel da junta, através do aperto dos parafusos de uma contra-flange;
- Flangeadas, obtendo-se a estanquidade por intermédio da compressão de uma anilha de junta em elastómero, colocada entre duas flanges apertadas por parafusos e porcas.

Todos os acessórios deverão obedecer às Normas Portuguesas NP-479 e NP-1855, referentes às dimensões e pressões nominais.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

13. ENSAIOS

Os tubos e acessórios deverão ser ensaiados em laboratórios oficiais, nacionais ou internacionais, de forma a possibilitar a aferição da sua composição e das suas características.

O fabricante deverá fornecer, dentro dos respetivos prazos de validade, os certificados que atestem as boas condições de fabrico e conservação do material, devendo garantir o acesso do dono da obra, ou de um representante por este designado, às instalações de fabrico ou de ensaio dos tubos.

Além dos ensaios referidos no presente artigo para efeitos de verificação de aplicação, montagem, estanquidade e pressão serão realizados os ensaios previstos na especificação EQP-1 Instalação de Tubagens.

14. CONDIÇÕES DE RECEÇÃO E ACEITAÇÃO

Para além dos certificados indicados no parágrafo anterior, os tubos deverão ainda satisfazer as seguintes condições:

a) Ter dimensões e tolerâncias de acordo com a normalização nacional e internacional específica;

b) Possibilitar a resistência às pressões máximas, estáticas e dinâmicas, a que irão ficar submetidos;

c) Ter escrito indelevelmente:

a.1) Marca do fabricante;
a.2) Letras que indiquem o material do tubo;
a.3) Diâmetro nominal.

15. REGULAMENTAÇÃO BASE

Complementarmente ao indicado nesta especificação, os tubos de ferro fundido dúctil deverão obedecer à regulamentação que lhe serviu de base, nomeadamente:

- Norma Internacional ISO 2531;
- Norma Internacional ISO 4179;
- Norma Internacional ISO 4633;
- Norma Internacional ISO 6600;
- Norma Internacional ISO 8179;
- Norma Internacional ISO 8180;
- Norma Internacional ISO 9002.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.4 – TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO

1. OBJETIVO

Disposições gerais a observar no assentamento, manuseamento, transporte e montagem de tubos e acessórios em aço.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento de tubagem, incluindo todos os trabalhos necessários, é efetuada por metro linear (ml) tomando-se a sua projeção horizontal ou à unidade conforme especificado no Caderno de encargos e mapa de quantidades, Os acessórios são medidos à unidade

3. LIGAÇÕES

As uniões são do tipo flangeadas ou soldadas, conforme indicado nos desenhos de projeto, à exceção das com diâmetro igual ou inferior a 65 mm que poderão ser do tipo roscado.

Nas ligações flangeadas a tubagem existente e a manter, as flanges deverão ser maquinadas de acordo com o diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros, do existente. Para as restantes flanges, de ligação entre tubagem, peças ou equipamentos novos, dever-se-á respeitar o que sobre estas ligações é prescrito no clausulado seguinte.

Os diâmetros exteriores e de furação das flanges obedecerão às Normas DIN 2501, classe de acordo com a pressão nominal de serviço.

As juntas a aplicar entre flanges deverão ter alma metálica.

4. PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

Os tubos de aço construção soldada (tubos com costura) deverão ser construídos com diâmetro exterior de acordo com a norma DIN 2458.

Os tubos de aço sem costura deverão ter um diâmetro exterior de acordo com a norma DIN 2448. A sua espessura deverá ter a seguinte relação com a DIN2448:

- PN10..... Espessura Normal
- PN16..... Espessura Normal
- PN25..... Espessura um nível acima da Normal

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- PN40..... Espessura dois níveis acima da Normal

Os tubos a utilizar com uniões roscadas, obedecerão às normas DIN 2440 ou DIN 2441 no que diz respeito a diâmetro exterior e espessura.

Os cones, curvas e tês das tubagens de construção soldada (com costura), deverão ter dimensões de acordo com a Tabela 2 da norma AWWA C-208-83.

As curvas de construção sem costura deverão ter dimensões de acordo com a norma DIN 2605.

As flanges deverão ter valores do seu diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros de acordo com a norma DIN 2501 e deverão ser calculadas de acordo com a norma DIN 2505.

As espessuras das tubagens e seus acessórios, reforços, aberturas e outros pormenores estruturais deverão ser calculados de acordo com a Norma AWWA C-200-91 ou código ASME, "Section VIII - Pressure Vessels".

Os reforços de tês de igual diâmetro e de bifurcações deverão ser calculados de acordo com o Manual M11 da Norma AWWA: "Stell Pipe - Design and Instalation"; ou com o prescrito no "Pipping Handbook", Secções 7 e 21. As chapas de reforço penetrarão nas uniões das arestas cortadas do tubo de forma a que a união se faça por soldadura das arestas às chapas de reforço.

Os parafusos de aperto das flanges e os chumbadouros, deverão ter um comprimento tal que ainda reste, após aperto das porcas, um comprimento da parte roscada não inferior a uma altura de porca.

Por questões de transporte e para facilitar as operações de soldadura à montagem, deverão os extremos de todas as virolas ser rigidificados provisoriamente com perfis dispostos em cruz, soldados na face interior das virolas e interligados entre si.

5. PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS

Quando o diâmetro da tubagem for maior ou igual a 400 mm esta deverá ser do tipo construção soldada (com costura).

Os tubos serão obtidos por chapa virada à calandra e a formação dos cones por intermédio de uma quinadeira, com as costuras circunferenciais e longitudinais de estaleiro executadas automaticamente com arco submerso.

O primeiro passo de soldadura será feito com um elétrodo de forte penetração (celulósico), devendo-se garantir a deposição de material de ambos os lados da costura soldada.

As soldaduras circunferenciais executadas na obra deverão obedecer à Norma AWWA C-206-91 e de acordo com o prescrito no "Welding Handbook, Section 5", Edição da A.W.S. (American Welding Society), ou Norma AINSI B.31.

Nos tubos apoiados descontinuamente, as soldaduras circunferenciais devem ficar afastadas no mínimo 60 cm dos apoios.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Todas as soldaduras serão executadas automaticamente, devendo os chanfros obedecer às Normas DIN 2559 ou AINSI B.16.25 e os elétrodos oferecerem as características estabelecidas na Norma DIN 1913.

Todos os trabalhos executados até à instalação e ensaio da tubagem, deverão obedecer ao estabelecido na Norma DIN 19630.

Tratamentos térmicos: as zonas soldadas deverão ser tratadas termicamente de acordo com a Norma AINSI B.31.

6. MATERIAIS

As chapas destinadas à formação das virolas dos tubos deverão ser de aço ST 37.2 ou equivalente definido na Norma DIN 17100.

Os tubos de aço sem costura deverão ser em aço ST 37.2 de acordo com a norma DIN 1626, folha 4.

As flanges deverão ser em aço forjado PST 37.2 de acordo com a norma DIN 17 100.

Os tubos de aço inox nos atravessamentos de linhas de água, quando existentes, serão de qualidade AISI 316, com costura, para soldar, com espessura mínima de 2 mm, obedecendo à norma DIN 50049/3.1B, ou equivalente.

Os tubos de aço inoxidável a montar nas redes interiores de abastecimento de água e nos pontos de entrega serão fabricados de acordo com a norma ANSI 304 e respeitarão também as características prescritas nas cláusulas de índole técnica da norma BS 4127.

As chapas de espessura mínima de 4 mm, deverão ser laminadas a quente segundo o processo C2 da norma DIN 17440, tratadas termicamente e decapadas, com certificado de controlo, segundo norma DIN 50049/3.1B Acabamento de superfície grau I.

Os acessórios em aço inox serão igualmente de qualidade AISI 316, para soldar, com espessura mínima de 4 mm.

As curvas serão segundo a norma DIN 1605-3S, ou equivalente, para soldar.

A parafusaria a utilizar será em Aço INOX de qualidade AISI316 de diâmetros adequado à classe de pressão e diâmetro da tubagem a instalar estando incluído no seu fornecimento as respetivas ligações à terra;

7. PROTEÇÃO ANTI-CORROSIVA (NÃO APLICÁVEL A AÇO INOX)

Os tubos e acessórios metálicos serão sujeitos a um tratamento anticorrosivo conforme previsto em projeto.

Para o caso das superfícies exteriores enterradas, a parte roscada de parafusos e porcas será protegida com massa anticorrosiva tipo COPASLIP, ou equivalente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Como solução base propõem-se os seguintes esquemas de proteção:

- Superfícies interiores em contacto com água potável
    - Decapagem ao grau SA-2 1/2 segundo a norma SIS 055900 bter um perfil de rugosidade de ≥50 µm determinados com um Testex tape ou similar;
    - Aplicar 2 demãos de C-Pox TL790 FG a uma espessura total de 350 – 450µm de espessura seca.
- Superfícies exteriores aéreas (SEA)
    - Preparação da superfície por decapagem por projeção de abrasivo húmido ao grau WAB-10 (SSPC-VIS 5 / NACE VIS 9) equivalente ao grau mínimo Sa2 ½ (ISO 8501). O processo de decapagem deve ser rápido e após a projeção, deve-se secar rapidamente a superfície com ar comprimido limpo e seco;
    - Fornecimento e aplicação de desengordurante tipo "Desengordurante" (ref.ª 25-230) da "Cin" ou equivalente, até ao tempo limite de 4 horas após a decapagem;
    - Fornecimento e aplicação de uma demão de selante anti-ferrugem do tipo "Cincoat Sealer S990" (ref.ª 7K-990) da "Cin" ou equivalente, até ao tempo limite de 4 horas após a decapagem;
    - Fornecimento e aplicação de duas demãos de revestimento tolerante de superfície do tipo "C-POX ST 165 MP-WN" (ref.ª 7N-165) da "Cin" ou equivalente;
    - Aplicação de duas demãos de revestimento em poliuretano do tipo "C-Thane S700 HB (ref.ª 7P-700) ou equivalente;
- Superfícies exteriores enterradas
    - Limpeza cuidada com escova de aço;
    - Tratamento equivalente a (SEA)
    - Aplicação, com 30% de sobreposição, de bandas sintéticas auto-adesivas impregnadas com hidrocarbonetos saturados. Estas bandas deverão ser revestidas com um filme plástico de protecção mecânica com a mesma percentagem de sobreposição;
    - A parte roscada de parafusos e porcas será protegida com massa anti-corrosiva tipo COPASLIP, ou equivalente.

8. CONDIÇÕES DE RECEÇÃO

As tolerâncias dimensionais admissíveis deverão estar de acordo com os valores indicados na:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Norma DIN 1629, folha 4 para tubos sem costura;
- Norma DIN 1626, folha 3 para tubos com costura.

Nos tubos executados pelo Adjudicatário em chapa de espessura e, admitir-se-ão as seguintes tolerâncias:

Na zona das soldaduras o desalinhamento das faces dos chanfros das chapas adjacentes não deverá ser superior a:

a) Soldaduras longitudinais: ..... ± 0.1 e mm;

b) Soldaduras circunferenciais:

a.1) e≤10 mm ..... ± 1 mm;

a.2) e >10 mm ..... ± (0,1 e + 1) mm.

O desvio da superfície da virola em relação à superfície teórica, na zona das soldaduras não deverá ser superior a:

c) Soldaduras longitudinais:

a.1) e 12 mm..... ± e/4 mm;

a.2) e > 12 mm ..... ± 3 mm.

d) Soldaduras circunferenciais:

a.3) e <=20 mm ..... ± e/4 mm;

a.4) e > 20 mm ..... ± 5 mm.

A ovalização de uma dada secção reta da tubagem não deverá ser superior a ± 0,01 x Di com um máximo de ± 1,9 mm.

O desvio das geratrizes dos tubos em relação a uma linha reta, não deverá exceder 0,3% quer do comprimento da tubagem quer de subcomprimentos de 5 m.

A folga entre o diâmetro exterior de uma derivação e o diâmetro interior do orifício onde esta será montada, não deverá ser superior a:

e) D ≤ 300 mm: ..... 1,5 mm;

f) D > 300 mm: ..... 3,0 mm.

A tolerância da tubagem deverá permitir acerto durante a montagem.

As flanges de ligação dos tubos montar-se-ão de maneira que o espelho para esmagamento de juntas, não tenha desvios superiores a 0,02% do seu diâmetro.

Todos os valores das tolerâncias indicados devem ser respeitados quer no fabrico quer na montagem.

9. MANUSEAMENTO

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A tubagem só pode ser manuseada à mão, com ganchos ou com cintas de nylon. Só se poderá suspender mais de um tubo por operação, quando os meios de elevação dos tubos se revelem adequados a esta situação, e.g. utilização de berço de descarga apropriado.

Só poderão permanecer no local os meios humanos suficientes e necessários ao manuseamento que deverão usar equipamento de proteção individual adequado.

O manuseamento deve ser feito de modo a não danificar as superfícies e topos dos tubos ou acessórios e ou alterar as suas características. Assim:

- Os tubos não deverão ser arrastados;
- A elevação dos tubos deverá ser sempre por suspensão em pelo menos duas secções equidistantes do centro, o mais afastadas possível;
- Os tubos e acessórios não deverão ser atirados para o chão;
- Não deverá ser retirada qualquer proteção, dos topos ou superfície, eventualmente existente;
- Deverão ser conhecidas as características dos acessórios e a sua função de modo que sejam tomadas as precauções necessárias à não alteração das mesmas;
- Não deverão ser retiradas, alteradas ou danificadas as marcações de fábrica dos tubos ou acessórios;
- Para o manuseamento dos tubos deverão ser utilizados roletes de dimensões apropriadas e em quantidade suficiente de modo a evitar o arrastamento do tubo em qualquer superfície;
- Deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar o contacto das paredes dos tubos, quando da sua colocação, junto a outras infraestruturas existentes.

10. TRANSPORTE

Os tubos deverão ser transportados em plataformas apoiados em pelo menos quatro secções. Os apoios não deverão danificar a superfície dos tubos. Antes da colocação dos tubos na plataforma será feita uma limpeza e inspeção à mesma. Não deverão existir elementos (pregos, falhas) que possam danificar as superfícies dos tubos.

Os tubos de maior diâmetro serão os primeiros a ser colocados, seguindo-se outros por ordem decrescente de diâmetro. Em caso algum deverão ser excedidos os limites legais quer de peso quer de diâmetro da plataforma.

No caso de tubos necessariamente manuseados com meios de elevação deverão ser colocados entre as camadas dos tubos barrotes para facilitar a passagem das cintas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os acessórios deverão ser transportados devidamente acondicionados, por tipo e por espécie, e de modo a não serem danificadas as suas características, funcionalidade e superfície.

Deverão ser consideradas e garantidas as recomendações do fabricante relativamente às condições de transporte.

11. ACONDICIONAMENTO

Os tubos serão preferencialmente descarregados em estaleiros de tubos ao longo da linha.

O local de acondicionamento deve ser de fácil acesso e preferencialmente plano.

Os tubos deverão ser apoiados sobre barrotes. Deverão ser colocados barrotes de modo a que os tubos da camada inferior estejam apoiados em pelo menos três secções equidistantes do centro. Se necessário, devido às condições do solo, deverá ser feita uma cama de areia para apoio dos barrotes

Os tubos deverão ser arrumados em três áreas distintas, perfeitamente identificadas, de acordo com o resultado da receção realizada (Aceitação, Aceitação Condicional e Rejeição) e por diâmetros de modo a permitir a retirada de tubos dos diferentes diâmetros sem movimentar os outros tubos.

Não podem ser armazenados mais do que 2,0 m em altura. O número de filas de tubos não deverá exceder uma largura de três metros.

As extremidades dos tubos deverão ser mantidas tamponadas para evitar a entrada de matérias estranhas.

Os armazéns serão desocupados progressivamente de acordo com o avanço dos trabalhos.

Os acessórios deverão ser acondicionados em três áreas distintas, perfeitamente identificadas, de acordo com o resultado da receção realizada (Aceitação, Aceitação Condicional e Rejeição) e por tipo e espécie de modo à sua fácil identificação e aplicação em obra. Os acessórios não deverão ser retirados das suas embalagens nem deverá ser removida qualquer proteção especial até ao momento da sua aplicação.

12. TESTES

Todos os tubos e acessórios serão ensaiados em fábrica à pressão interna e à impermeabilidade de acordo com a Norma NP 674 e DIN 50104, com água a uma pressão 1,6 vezes superior à pressão nominal.

Na receção dos tubos e acessórios seguir-se-á a Norma DIN 1626 nas partes aplicáveis, ou a Norma DIN 1629, devendo os elementos ensaiados vir acompanhados de um certificado de fabrico de acordo com o n.º 3 da Norma DIN 50049.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

As costuras das juntas de soldadura serão radiografadas sob a responsabilidade e a expensas do fabricante, sendo as radiografias examinadas pela Fiscalização. As ligações soldadas serão ensaiadas por um método não destrutivo, segundo a Norma DIN 54111.

A eficiência das juntas a considerar no dimensionamento dos tubos depende do tipo de unta e grau da inspeção radiográfica e será a especificada no "Code" ASME, "Section VII, Division 1".

O critério de aceitabilidade dos defeitos de soldadura dos tubos será o do Code ASME. As soldaduras rejeitadas serão reparadas e novamente radiografadas, não tendo o fabricante direito a qualquer pagamento adicional por radiografias executadas sobre soldaduras reparadas. A percentagem de inspeção radiográfica a executar deverá ser proposta pelos concorrentes de acordo com o dimensionamento das peças metálicas a que procederam.

As soldaduras executadas manualmente em obra serão ensaiadas de acordo com a Norma DIN 8563, partes 1 e 2, da qual constam informações sobre o controlo e qualidade de soldadura, particularmente de soldadura manual, devendo o Adjudicatário apresentar um relatório elaborado por entidades credenciadas, sobre os exames radiográficos.

O fabricante terá que ter em atenção que a tubagem será ensaiada depois de montada sendo que a impermeabilidade e a resistência da tubagem serão verificadas por ensaio com água sob pressão, realizada conforme as prescrições da Norma DIN 4279 nas partes aplicáveis.

Em primeiro lugar realizar-se-á um ensaio prévio de acordo com a referida Norma e com a pressão máxima de serviço. Para o ensaio final a pressão a utilizar será 1,5 vezes a pressão de serviço. Os ensaios terão a duração máxima de 24 horas e de acordo com a metodologia prescrita neste Caderno de Encargos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.5 – TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE

1. OBJETIVO

Disposições gerais a observar no assentamento, manuseamento, transporte e montagem de tubos de PEAD.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento de tubagem, incluindo todos os trabalhos necessários, é efetuada por metro linear (ml), tomando-se a sua projeção horizontal.

Em alguns casos, nomeadamente em câmaras de manobras, a tubagem é medida no conjunto (cj) incluindo soldaduras acessórias, adaptações e equipamentos para concretizar o indicado nas peças desenhadas de projeto

3. CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS

3.1. CARACTERÍSTICAS DOS TUBOS

Os tubos deverão ser fabricados de acordo com EN12201-2 a partir de resina PE100 de acordo com a EN12201-1 não sendo permitido a mistura de resinas nem a utilização de resinas recicladas ou reprocessadas. As resinas a utilizar no fabrico da tubagem têm que ter o certificado de conformidade do produtor da resina.

As resinas a utilizar serão classificadas como PE100-RC, nos termos da PAS 1075 deverão possuir as seguintes características mínimas:

a) Tempo de Oxidação Induzida (210 °C) ISO11357-6 ..... > 20 min

b) Full Resistance Creep Test FRCT (80 °C; 4MPa 2% Arkopal N100) ISO167770 > 8760 h

c) Tensão de cedência (23ºC,50mm/min) – ISO 527-1,2..... > 23 MPa

d) Densidade mínima .....≥ 945 kg/m³

A cor dos tubos será preta e terão listas azuis longitudinais do mesmo polímero, co-extrudidas na superfície do tubo e uniformemente espaçadas na sua periferia.

Os tubos devem apresentar uniformidade na cor e não poderão apresentar quaisquer defeitos, especialmente, fissuras, entalhes, bolhas, depressões, porosidades, pregas, etc.

As superfícies, exterior e interior dos tubos bem como a secção reta dos extremos, quando examinados visualmente sem ampliação, devem estar limpas e isentas de defeitos, manchas de óleo

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ou qualquer outro tipo de contaminação. As extremidades dos tubos devem ser planas e perpendiculares ao eixo do tubo.

O comprimento de cada tubo, no caso de ser fornecido em vara, terá de ter um comprimento máximo de 11,90 m, com um desvio admissível de ± 10 mm, para poder ser transportado no interior de contentor, e no caso de ser fornecido em rolo, terá de ter um comprimento máximo de 100 m em tubagens até 90 mm de diâmetro e 50 m em tubagens de 110 mm de diâmetro.

Não é permitido a utilização de tubagens com espessuras inferiores a 3 mm. O SDR máximo permitido é o SDR11 (ou seja, PE100).

Os tubos a fornecer deverão possuir as características mínimas de acordo com a PAS 1075 tipo 1:

Os tubos devem ser marcados de tal forma que esta marcação não enfraqueça o elemento e não dê origem a fissuras ou qualquer tipo de falha e que se mantenha durante a vida útil do tubo independentemente da armazenagem, intempérie e métodos de instalação e uso.

A marca impressa deve ser de cor diferente da cor dos tubos, deve permitir uma leitura fácil sem ampliação, deverá ter pelo menos uma marcação por metro e estar de acordo com a EN12201-2.

A marcação dos tubos tem que ser efetuada por processo de estampagem a quente utilizando fita e carimbos aquecidos.

A marcação do tubo tem que incluir a indicação do proprietário final da tubagem (exemplo: A.R.M.).

3.2. CERTIFICADOS DE QUALIDADE

Os tubos de polietileno têm que ser acompanhados, aquando do seu fornecimento, com certificado de inspeção de acordo com a Norma EN10204, tipo 3.1.

Os certificados de inspeção têm que ser emitidos em suporte de papel formato A4.

O certificado de inspeção deverá conter, entre outra, a seguinte informação:

- Garantia que a matéria-prima utilizada não sofreu alterações, não é reciclada nem reprocessada;
- Ensaios realizados à matéria-prima;
- Inspeções e ensaios realizados ao tubo;
- Cópia do certificado de conformidade do produtor de resina, autenticada pela administração da empresa produtora da tubagem;
- Condições fundamentais de produção da tubagem;
- Designação da linha de produção;
- Perfil de temperaturas da extrusora e ferramentas de extrusão;
- Temperatura e pressão da massa fundida;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Quociente de estiramento;
- Velocidade de extrusão (m/min);
- Temperatura da água de arrefecimento da tubagem.

O certificado deverá estar identificado da seguinte forma:

- Número de lote;
- Ano e semana de fabrico;
- Sigla do fabricante;
- Designação da resina;
- DN e série de espessura.

Salienta-se que é imprescindível que no caso de ocorrência de qualquer anomalia futura se possa sempre determinar com total exatidão a origem do tubo, desde a matéria-prima ao fabrico, ou seja, toda a documentação deverá garantir a rastreabilidade de todo o processo.

3.3. PROCESSO DE FABRICO

O fabrico dos tubos deverá ser feito no estrito respeito da Norma EN12201 e deverá igualmente levar a cabo testes de reavaliação, segundo EN12201, sempre que existam alterações no desenho, material e/ou método de produção ou mudança no composto de PE.

Os tubos só serão aceites se o fabrico estiver certificado de acordo com a norma EN12201.

3.4. RECEÇÃO DE MATERIAIS

A receção dos tubos é efetuada com base na verificação das características definidas neste documento.

A verificação a efetuar – inspeção de carácter geral – incide sobre características gerais como: aspeto, cor, marcação e dimensões.

Adicionalmente, poderá ser requerida a verificação das características de qualidade, determinadas por meio de ensaios como: índice de fusibilidade, estabilidade das dimensões, resistência à pressão interior e outras.

A inspeção de receção dos materiais será realizada pelo Dono da Obra ou por outra entidade por esta indicada, no local do fornecimento ou no local de entrega, e consistirá na verificação das características e dimensões, incidindo sobre todos os elementos recebidos.

A verificação das dimensões do diâmetro exterior e da espessura de parede dos tubos será de acordo com o especificado na EN12201-2.

As características das tubagens devem estar de acordo com a sua norma de fabrico.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Será realizado pelo Dono de Obra um relatório de receção de materiais onde seja evidenciado o controlo realizado tendo como informação mínima:

- Verificação das marcações;
- Verificação dos certificados e estabelecimento de uma relação unívoca entre os certificados e os tubos rececionados;
- Levantamento dimensional efetuado;
- Características físicas dos tubos nomeadamente riscas azuis, defeitos na superfície e nos topos, perpendicularidade dos topos, homogeneidade de cores;
- Evidência de qualquer defeito encontrado, seja ele de fabrico ou originado por condições de acondicionamento e transporte inadequados e respetivas ações desencadeadas.

A rejeição de 10% dos tubos de um lote implica a suspensão da totalidade do fornecimento

3.5. MODO DE FORNECIMENTO DOS TUBOS

Os tubos podem ser fornecidos em varas ou em rolo para DN ≤ 110 mm dependendo do diâmetro e classe de pressão dos tubos.

As suas extremidades devem estar tamponadas, com tampas em PE de cor diferente do tubo ou outro material que não provoque a deterioração do tubo, nunca metálico ou de PVC, e protegidas, exterior e interiormente, de agressões mecânicas e/ou outras.

Os tubos devem ser fornecidos devidamente acondicionados de forma a ficarem protegidos, durante o seu transporte e armazenamento, de ações que conduzam ao seu esmagamento, deformação ou perfuração.

Relativamente aos tubos fornecidos em rolo, este deve ser enrolado de forma a não existirem defeitos localizados, nomeadamente, empenos ou mossas, devendo para o efeito haver o cuidado de cintar a bobine em vários pontos com materiais que não danifiquem a superfície do tubo. As suas extremidades deverão encontrar-se presas e o diâmetro interno mínimo da bobine será de 20 vezes o Diâmetro Nominal.

Relativamente aos tubos fornecidos em vara (ver tabela abaixo) devem observar os seguintes requisitos:

- A estrutura de transporte/armazenagem dos tubos deverá ser composta por travessas, em madeira, de espessura igual ou superior a 35 mm e 100 mm de largura;
- A estrutura de transporte/armazenagem não deverá exercer sobre os tubos qualquer tipo de esforço, devendo a sobreposição entre travessas ser superior a 2/3 da espessura das mesmas;
- Cada conjunto de travessas deverá ficar apoiado sobre uma banda de esponja de largura superior à da travessa;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Cada conjunto de travessas será fechado através de uma cinta de aço galvanizado;
- Não existirão, em contato direto com a tubagem, cintas metálicas ou qualquer tipo de dispositivo de fixação que seja agressivo para os tubos.
- Aceita-se que o armazenamento dos tubos de menor diâmetro seja feito no interior dos de diâmetro superior desde que todas as extremidades dos tubos, sem exceção, venham tamponadas, e a estrutura de transporte seja reforçada em conformidade.

DN	Quantidade de tubos	Fiadas de travessas	Número de tubos por fiada	Largura exterior da estrutura	Altura exterior da estrutura
90	48	5	10-9-10-9-10	970	510
110	43	5	9-8-9-8-9	1060	600
125	38	5	8-7-8-7-8	1070	680
160	17	3	6-5-6	1030	545
200	14	3	5-4-5	1070	655
250	11	3	4-3-4	1070	785
315	06	2	2-2	700	725

3.6. TIPO DE UTILIZAÇÃO

As tubagens a fornecer destinam-se à água potável proveniente

A água cumpre integralmente o estipulado no Decreto-Lei n.º 243/2001.

4. EXECUÇÃO

4.1. TRABALHOS PREPARATÓRIOS

Ao iniciar a instalação e montagem das tubagens novas, o empreiteiro deverá assegurar as seguintes condições:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- A vala deve estar limpa e drenada, com largura e profundidade adequadas ao diâmetro da conduta e à natureza do terreno, com leito regularizado e taludes estabilizados, numa extensão aberta não inferior à média diária de progressão da montagem;
- Os tubos e acessórios de ligação serão provenientes de lotes aprovados e devem estar empilhados ou alinhados paralelamente ao traçado da conduta, com todas as extremidades tapadas.

5. MOVIMENTAÇÃO DE TUBOS E ASSENTAMENTO EM VALAS

Os tubos podem ser arrumados por empilhamento, tanto em armazém ou em estaleiro como nos locais de aplicação, conforme definido da especificação respeitante ao transporte e embalamento dos tubos.

O manuseamento das tubagens deverá ser feito com os devidos cuidados, com auxílio de cintas apropriadas ou de garras suficientemente largas e adequadamente protegidas, de forma a evitar danos nos tubos.

Os tubos devem ser inspecionados antes de colocados em obra.

Os tubos em obra deverão estar sempre tamponados para evitar que entrem terras ou outros corpos ou substâncias estranhas garantindo que o seu interior se mantenha limpo durante o transporte, manuseamento e montagem. Os tampões só deverão ser removidos imediatamente antes da soldadura.

Se os tubos, apesar dos cuidados tidos, apresentar sujidade no interior dos mesmos antes da montagem a fiscalização determinará ao empreiteiro que, antes de os aplicar, proceda à sua limpeza através de dispositivos de esponja impulsionados por ar comprimido.

Na suspensão diária dos trabalhos e sempre que se verifique uma interrupção no processo de assentamento da conduta, os topos livres dos tubos e dos acessórios já montados deverão ser tamponados e vedados por dispositivos a aprovar pela fiscalização.

O início das operações de assentamento da tubagem exige prévia autorização da fiscalização, que só permitirá após garantir que as obras executadas estão de acordo com o projeto de execução.

O alinhamento da tubagem e o deslocamento das condutas em vala deverá ser realizado sobre roletes, para não danificar as tubagens.

As mudanças de direção da tubagem em polietileno, em planta ou perfil, serão realizadas utilizando as capacidades elásticas da tubagem a frio, respeitando-se os seguintes raios de curvatura mínimo:

- Diâmetros ≤ 160 mm R = 30 x DN;
- Diâmetros> 160 mm R = 50 x DN;

Sempre que não for possível assegurar as condições acima descritas serão utilizados acessórios soldados para executar as curvas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A profundidade de instalação da tubagem deverá ser as indicadas no projeto.

Quando não forem especificadas profundidades de instalação de tubagens, deverão adotar-se as profundidades seguintes:

- Eixo da tubagem a 0,80 m da superfície dos passeios;
- Geratriz superior da tubagem a 1,00 m da superfície dos pavimentos viários.

As tubagens que necessitem de atravessar qualquer tipo de via pública a profundidades de instalação inferiores à referida acima, terão de ser encamisadas.

As tubagens assentes em vala deverão ficar uniformemente apoiadas no leito de assentamento, ao longo de toda a geratriz inferior, excetuando-se as secções transversais correspondentes às juntas de ligação que ficarão a descoberto em todo o seu perímetro para efeitos de inspeção visual, até aprovação do ensaio de pressão interna.

Durante a deposição em vala as juntas soldadas não podem sofrer qualquer dano. Caso isso ocorra a soldadura deverá ser substituída.

Todas as soldaduras deverão ficar a descoberto até o ensaio de pressão interior, devendo apenas ser aterradas com areia os troços lisos sem qualquer tipo de ligação.

É rigorosamente interdito o arrastamento da tubagem no fundo da vala ou junto a esta durante a fase de execução do trabalho. Caso isto seja necessário o mesmo deverá ser feito sobre roletes.

5.2. SOLDADURAS

- Qualificação dos soldadores:
  - Todos os soldadores envolvidos nos trabalhos deverão possuir um certificado de qualificação de soldador válido para o processo de soldadura que executem, emitido por organismo acreditado, de acordo com a norma EN13067, e respeitando as gamas de validade lá indicadas. Deverão possuir carteira profissional de soldador de PE emitida por uma entidade independente reconhecida pela DGE, ou certificado de frequência e aprovação num curso de soldador de PE emitido por entidade independente e acreditada para o efeito;
  - O empreiteiro deverá fazer provar da qualificação dos soldadores antes da sua afetação à obra, entregando os certificados à fiscalização;
  - Cada soldador deverá identificar claramente as juntas que executar. Esta identificação deverá ser feita de forma duradoura, mencionando a data, o n.º de identificação da soldadura e as iniciais do soldador, devendo depois ser refletido nas telas finais indicando todos os parâmetros da soldadura e o resultado da mesma com base na impressão fornecida pela máquina de soldar.
- Soldadura em obra:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Cada equipa deverá possuir todos os equipamentos e acessórios necessários para proceder as soldaduras e o manuseamento dos tubos nos termos definidos no Caderno de Encargos;
- O corte do tubo de polietileno deve efetuar-se unicamente com equipamento específico para esse fim, nomeadamente, tesoura corta tubos, abraçadeira de corte para tubo PEAD ou guilhotina, sendo o corte por outros métodos sujeito à aprovação pela fiscalização;
- Todos os equipamentos de soldadura envolvidos, máquina de soldar topo a topo e por eletrofusão, deverão possuir um certificado de qualificação atualizado e em vigor, emitido por uma entidade acreditada, que deverá acompanhar sempre o equipamento;
- As máquinas de soldar deverão ser do tipo que possam emitir registo da soldadura onda está incluída toda a informação relativa ao processo de soldadura associado, tais como:
    - Todos os parâmetros da soldadura que evidenciem um correto ciclo e uma soldadura perfeita;
    - Identificação da obra;
    - Data e hora da soldadura;
    - Local da soldadura;
    - Identificação da soldadura que deverá ser rastreável com a marcação efetuada pelo soldador no tubo e/ou acessório;
    - Identificação do soldador;
    - Número de lote da tubagem e/ou acessórios;
    - Tipo de PE, SDR, fabricante e diâmetro.
- Todos os registos serão retirados por cada soldadura, estarão imediatamente disponíveis após a realização da mesma, e serão arquivados em obra em formato digital e papel, devendo estar organizados por número de soldadura, data e frente de trabalho. Estes registos deverão fazer parte das telas finais identificado topograficamente a localização da respetiva soldadura. A falta destes elementos e qualquer erro durante o processo a soldadura deverá ser logo cortada;
- Todas as tubagens e os acessórios deverão ser fabricados com resinas compatíveis entre si;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- As máquinas de soldar deverão ser adequadas às exigências técnicas da obra em causa, estar em perfeito estado de conservação e funcionamento. Qualquer avaria em qualquer instrumento de medida e controlo das máquinas de soldar implica na sua imediata retirada da obra;
- As ligações da tubagem de polietileno serão em geral soldadas, podendo-se usar os processos de soldadura topo a topo e por eletrofusão nos seguintes caso:
  - Soldadura por eletrofusão para diâmetros ≤ 110 mm;
  - Soldadura topo a topo para diâmetros> 110 mm.

– Soldadura topo a topo:

- Este tipo de soldadura só poderá ser executada para diâmetros DN> 110 mm.
- Durante as fases de preparação e execução das soldaduras o soldador deverá garantir o seguinte:
  - Proteger o posto de soldadura com uma barraca própria para o efeito deforma que o processo de soldadura não fique sujeita a vento, aos raios UV, à chuva e pó;
  - Remover os tampões das extremidades dos tubos e acessórios e limpar o interior do tubo se for necessário;
  - Avaliar se existem condições para proceder a soldadura ao nível da qualidade dos elementos a soldar e seu estado não podendo haver qualquer tipo de deficiência ou anomalia que possa por em risco a qualidade da soldadura;
  - Executar todos os procedimentos de soldadura de acordo com a norma ao nível da limpeza das superfícies, corte, raspagem, desengordurar as superfícies a soldar, alinhamento e paralelismo dos tubos, etc., bem como cumprir com todos os parâmetros e tempos de soldadura e de arrefecimento previstos para os tubos e/ou acessórios em causa;
  - É da responsabilidade do empreiteiro assegurar a qualidade das soldaduras executadas bem como o corte e nova execução das que apresentem defeitos, quer estes sejam detetados pelo sistema de qualidade do empreiteiro ou pela fiscalização.

– Soldadura por eletrofusão:

- Este tipo de soldadura só poderá ser executada para diâmetros DN ≤ 110 mm.
- Durante as fases de preparação e execução das soldaduras o soldador deverá garantir o seguinte:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Proteger o posto de soldadura com uma barraca própria para o efeito deforma que o processo de soldadura não fique sujeita a vento, aos raios UV, à chuva e pó;
- Remover os tampões das extremidades dos tubos e acessórios e limpar o interior do tubo se for necessário;
- Avaliar se existem condições para proceder a soldadura ao nível da qualidade dos elementos a soldar e seu estado não podendo haver qualquer tipo de deficiência ou anomalia que possa por em risco a qualidade da soldadura.
- Executar todos os procedimentos de soldadura de acordo com a norma ao nível da limpeza das superfícies, corte, raspagem, desengordurar as superfícies a soldar, alinhamento e paralelismo dos tubos, etc., bem como cumprir com todos os parâmetros e tempos de soldadura e de arrefecimento previstos para os tubos e/ou acessórios em causa;
- A raspagem será realizada numa extensão mínima igual a metade do comprimento total do acessório mais 25 mm. Caso não se veja a superfície raspada após a soldadura é motivo de exclusão da soldadura.
- O alinhamento das tubagens e acessórios deverá ser garantido por meio de dispositivos de posicionamento, vulgo posicionadores. Estes posicionadores só podem ser retirados depois de terminado o tempo de arrefecimento da soldadura.

- É da responsabilidade do empreiteiro assegurar a qualidade das soldaduras executadas bem como o corte e nova execução das que apresentem defeitos, quer estes sejam detetados pelo sistema de qualidade do empreiteiro ou pela fiscalização.

5.3. FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE BANDAS AVISADORAS

Para sinalização das condutas enterradas em vala, deverá ser instalada uma banda avisadora de polietileno de cor azul, em toda a largura da vala.

5.4. MATERIAIS DE REFERÊNCIA

A título indicativo referenciamos as marcas das tubagens da SIMONA, Alfatubo e Fersil podendo ser fornecidas outras de qualidade equivalente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.6 – ACESSÓRIOS EM POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)

1. OBJETIVO

Disposições gerais a observar no assentamento, manuseamento, transporte e montagem de acessórios de PEAD.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

Normalmente, quando aplicados em tubagens em linha, os acessórios consideram-se incluídos nas tubagens, não sendo por isso objeto de medição.

Quando instalados em câmaras de manobras, são também medidos com as tubagens, mas considerando o conjunto, que inclui as soldaduras, adaptações e equipamentos para concretizar o indicado nas peças desenhadas de projeto.

3. CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS

Os acessórios terão de respeitar a EN12201 e deverão ser fabricados de acordo com a EN12201-3 a partir de resina PE100 de acordo com a EN12201-1, não sendo permitido a mistura de resinas nem a utilização de resinas recicladas ou reprocessadas. As resinas a utilizar no fabrico dos acessórios têm que ter o certificado de conformidade do produtor da resina.

A cor dos acessórios será preta e deverá apresentar-se uniforme.

As superfícies, exterior e interior dos acessórios bem como a secção reta dos extremos, quando examinados visualmente sem ampliação, devem estar limpas e isentas de defeitos, manchas de óleo ou qualquer outro tipo de contaminação.

Os acessórios devem ser marcados de tal forma que esta marcação não enfraqueça o elemento e não dê origem a fissuras ou qualquer tipo de falha e que se mantenha durante a vida útil dos mesmos independentemente da armazenagem, intempérie e métodos de instalação e uso.

A marca impressa deve permitir uma leitura fácil sem ampliação e estar de acordo com a EN 12201-3.

Os acessórios eletrossoldáveis deverão ter testemunho.

Os acessórios (curvas, tês, cones, etc.) serão, em polietileno de alta densidade, fabricados por injeção, não sendo aceites acessórios fabricados por soldadura.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

3.2. CERTIFICADOS DE QUALIDADE

Os acessórios de polietileno têm que ser acompanhados, aquando do fornecimento, com certificado de inspeção de acordo com a Norma EN10204, tipo 3.1.

O certificado de inspeção deverá conter, entre outra, a seguinte informação:

- Garantia que a matéria-prima utilizada não sofreu alterações, não é reciclada nem reprocessada;
- Ensaios realizados à matéria-prima;
- Inspeções e ensaios realizados aos acessórios;
- Cópia do certificado de conformidade do produtor de resina, autenticada pela administração da empresa produtora dos acessórios;
- O certificado deverá estar identificado da seguinte forma:
  - Número de lote;
  - Ano e semana de fabrico;
  - Sigla do fabricante;
  - Designação da resina;
  - DN e série de espessura.

Salienta-se que é imprescindível que no caso de ocorrência de qualquer anomalia futura se possa sempre determinar com total exatidão a origem do acessório, desde a matéria-prima ao fabrico, ou seja, toda a documentação deverá garantir a rastreabilidade de todo o processo.

3.3. PROCESSO DE FABRICO

O fabrico dos acessórios deverá ser feito no estrito respeito da Norma EN12201, deverá igualmente levar a cabo testes de reavaliação, segundo EN12201, sempre que existam alterações no desenho, material e/ou método de produção ou mudança no composto de PE.

Os acessórios só serão aceites se o fabrico estiver certificado de acordo com a norma EN12201.

3.4. RECEÇÃO DE MATERIAIS

A receção dos acessórios é efetuada com base na verificação das características definidas neste documento.

A verificação a efetuar – inspeção de carácter geral – incide sobre características gerais como: aspeto, cor, marcação e dimensões.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Adicionalmente, poderá ser requerida a verificação das características de qualidade, determinadas por meio de ensaios como: índice de fusibilidade, estabilidade das dimensões, resistência à pressão interior e outras.

A inspeção de receção dos materiais será realizada pelo Dono de Obra ou por outra entidade por esta indicada, no local do fornecimento ou no local de entrega, e consistirá na verificação das características e dimensões, incidindo sobre todos os elementos recebidos.

A verificação das características dos acessórios será de acordo com o especificado na EN12201-3.

Será realizado pela ARM um relatório de receção de materiais onde seja evidenciado o controlo realizado tendo como informação mínima:

- Verificação das marcações;
- Verificação dos certificados e estabelecimento de uma relação unívoca entre os certificados e os acessórios rececionados;
- Levantamento dimensional efetuado;
- Características físicas dos acessórios nomeadamente, marcas, defeitos na superfície e nos topos, perpendicularidade dos topos, homogeneidade de cores;
- Evidência de qualquer defeito encontrado e respetivas ações desencadeadas.

A rejeição de 10% de acessórios de um lote implica a suspensão da totalidade do fornecimento.

3.5. MODO DE FORNECIMENTO DOS ACESSÓRIOS

Cada acessório deverá ser fornecido no interior de uma embalagem plástica contendo uma etiqueta identificativa do mesmo conforme definido na EN12201-3 com possibilidade de leitura ótica (Código de Barras).

3.6. MATERIAIS DE REFERÊNCIA

A título indicativo referenciamos as marcas dos acessórios da GEORG FISHER, FUSION, SIMONA e AGRU podendo ser fornecidas outras de qualidade equivalente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.7 – UNIÕES DE TUBAGENS DE PEAD POR SOLDADURA

1. DOMINIO DE APLICAÇÃO

Esta especificação diz respeito aos procedimentos a respeitar na soldadura de tubagens de Polietileno de Alta Densidade (PEAD), quer por meio de eletrossoldadura, quer por meio de soldadura topo a topo.

Os tubos de PEAD podem ser unidos de diversas formas, mas nesta especificação apenas serão referidos os sistemas de união por eletrossoldadura e por soldadura topo a topo.

2. ELETROSSOLDADURA E SOLDADURA TOPO A TOPO

Para a união dos tubos e acessórios de polietileno podem usar-se diversos métodos, mas apenas a soldadura topo a topo e a eletrossoldadura, serão abordados nesta especificação.

O critério de seleção deve ser determinado de acordo com a configuração da obra, os diâmetros e pressões a empregar e a disponibilidade dos equipamentos necessários. Salvo indicação em contrário, em obras novas a eletrossoldadura será empregue em tubagens de PEAD de diâmetros ≤ 110 mm e soldadura topo a topo em tubagens de diâmetro ≥ 125 mm.

Ambos os sistemas são eficazes e garantem uma total estanquidade das uniões obtidas. A eletrossoldadura tem um limite: o inerente ao diâmetro máximo que apresentam os acessórios disponíveis no mercado (400 mm). Já a soldadura topo a topo, desde que se possuam os equipamentos necessários, não tem limite neste sentido.

A eletrossoldadura é mais versátil em situações de obra difíceis, sendo muitas vezes o único método utilizável, para efetuar reparações de condutas já em serviço e em que já não são possíveis movimentos longitudinais da tubagem, ou ainda de tubagens de espessuras diferentes.

Além disso, os equipamentos de eletrossoldadura são mais leves, têm custo inferior e têm pouca manutenção.

Em todos os trabalhos de soldadura topo a topo ou de eletrossoldadura apenas serão permitidas máquinas automáticas e capazes de fornecer um registo informático da soldadura.

2.2. ELETROSSOLDADURA

O processo de união mediante a técnica de eletrossoldadura é simples, rápido e eficiente, quer para união de tubagens, quer para união entre tubos e acessórios.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A eletrossoldadura emprega acessórios que tem incorporadas resistências elétricas, aos quais se aplica uma tensão que aquece essas resistências, fundindo o material tanto do acessório como da tubagem de forma homogénea, que ao arrefecer possibilita uma soldadura íntegra.

A execução da eletrossoldadura exige uma preparação mínima, havendo apenas que respeitar alguns procedimentos que se descrevem a seguir de forma sequencial:

- As superfícies devem estar completamente secas;
- As pontas das tubagens a soldar devem estar limpas e cortadas perpendicularmente;
- Os tubos a unir devem ser alinhados e com os extremos em contato entre si;
- Medir o comprimento da união eletrossoldável que vai ser utilizada e marcar nos extremos dos tubos a unir, metade desse comprimento acrescido de cerca de 2 cm;
- Raspar, sempre no sentido axial, as superfícies dos tubos (ou acessórios injetados) entre os extremos e essas marcas, eliminando qualquer impureza superficial. Quando se utiliza um raspador manual a operação de raspagem é simplificada rodando o tubo e raspando em seu redor. Quando não se pode rodar o tubo sobre si mesmo, a raspagem deve iniciar-se desde a parte inferior (utilizando um espelho pode comprovar-se que a parte inferior foi corretamente raspada);
- Terminada a raspagem, limpar a zona raspada e mais cerca de 10 cm com um pano impregnado com um líquido desengordurante volátil, normalmente álcool, evitando totalmente depois disso, o contato manual com as zonas limpas ou com pó ambiente;
- Retirar o acessório eletrossoldável do invólucro comprovando que o diâmetro e classe de pressão são os requeridos, limpá-lo também com papel ou pano impregnado em álcool e inseri-lo num dos extremos do tubo, até conseguir o contato com o batente interior, marcando a profundidade de penetração neste ponto;
- Efetuar a mesma operação com o outro extremo do tubo, isto é, alcançar o topo central e marcar também a profundidade de penetração. Frequentemente, há necessidade ou conveniência de partir o batente central, de modo a que a união possa ser deslocada totalmente para uma das extremidades do tubo. Sempre que isso é feito, deve ter-se especial cuidado em marcar em cada uma das extremidades dos tubos a soldar, uma linha a metade do comprimento da união, de modo a garantir que esta é posicionada centralmente em relação às duas extremidades dos tubos, antes da eletrofusão;
- Centrada a união em relação às duas extremidades dos tubos ou acessórios injetados a soldar, devem tomar-se as precauções necessárias para evitar movimentos do conjunto durante o processo de fusão. Para isso é recomendável utilizar posicionadores que fixam o tubo e que minimizam o risco de um movimento acidental, ao mesmo tempo que alinham corretamente os tubos;
- A utilização de posicionadores é necessária no caso de união de tubagens em varas até 180 mm, já que contrariam as forças geradas pela pressão de fusão e também em todos

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

os diâmetros de tubagens fornecidas em bobines e ainda quando o alinhamento dos tubos é difícil;

- Depois de colocados os extremos dos tubos dentro do acessório e de verificado que se alcançaram as marcas de profundidade anteriormente marcadas nos tubos, deve fixar-se corretamente o posicionador;
- A soldadura por eletrofusão pode então ser efetuada. Assim, começar por retirar os tampões protetores que cobrem os terminais do acessório, se estes existirem e ligar os terminais dos cabos da máquina de soldar. Como se disse anteriormente, nesta empreitada apenas são admitidas máquinas automáticas. Verificar portanto se o tempo indicado no visor depois de ler o código de barras, é o correto para o diâmetro e condições climatéricas existentes no momento. Seguidamente carregar no botão de arranque da máquina, o que dará início a um processo de contagem decrescente até se atingir o tempo total de fusão, momento em que a própria máquina dá uma indicação acústica;
- Durante o processo de fusão, o material fundido deverá aflorar através dos orifícios (testemunhos) existentes junto aos terminais, o que indica que o processo foi concluído com êxito;
- Retirar os cabos dos terminais e deixar arrefecer o acessório o tempo necessário (indicado sobre o próprio acessório) sem o retirar do posicionador e sem provocar movimentos da tubagem;
- Decorrido o tempo de arrefecimento poderá retirar-se o elemento posicionador. Não deve submeter-se a tubagem à pressão até que a união atinja a temperatura ambiente.

A máquina de eletrossoldadura pode ser usada noutra soldadura logo que os cabos sejam desligados dos terminais do acessório.

2.3. SOLDADURA TOPO A TOPO

Na soldadura topo a topo a máquina utilizada fica imobilizada enquanto se desenvolve o processo, que só termina quando se conclua o arrefecimento da soldadura.

O processo efetua-se mediante o aquecimento dos extremos de dois tubos através do uso de uma placa de aquecimento, até se alcançar a fusão das superfícies em contato.

Com base em conhecimentos científicos recentes, assume-se agora que os materiais soldados por este método fluem para dentro um do outro na interface entre as superfícies de junção e que as macromoléculas nos fundidos viscoelásticos respetivos penetram um no outro ficando enroladas.

As variáveis intervenientes no processo, temperatura, pressão e tempo, devem ser ajustadas de modo a impedir a alteração das propriedades físicas originais do material, tendo em conta a matéria-prima, o diâmetro e a espessura da parede do tubo. A temperatura deve ser de 210 ± 10 oC.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os equipamentos requeridos para este tipo de soldadura são os seguintes:

- Um gerador elétrico ou uma ligação à rede de distribuição;
- Uma máquina de soldar automática, completa, dotada de:
  - Um chassis com maxilas ou mordentes do diâmetro a soldar;
  - Uma retificadora;
  - Uma placa de aquecimento com indicador de temperatura;
  - Um equipamento hidráulico com controlo de pressão que desloque as maxilas;
  - Roletes para minimizar a força de arrasto das tubagens, quando da soldadura.

A soldadura topo a topo só deve iniciar-se quando a máquina estiver convenientemente posicionada e verificado o correto funcionamento da mesma e de todos os seus componentes. Os passos a seguir devem ser os seguintes:

- Com a máquina na posição correta, colocar sobre a parte fixa da mesma o primeiro tubo ou acessório que se deseja soldar e fixa-lo com as maxilas;
- Deslocar todo o conjunto para a frente de modo a comprovar que existirá espaço suficiente para colocar a retificadora entre os dois extremos dos tubos na máquina;
- Colocar o segundo tubo e apertar as maxilas da máquina até conseguir uma perfeita confrontação e alinhamento dos extremos;
- Determinar a pressão de arrasto, que depende do comprimento e tipo de tubo a arrastar, mediante um aumento progressivo da pressão do grupo até se conseguir o deslocamento da parte móvel. Esta pressão é depois somada à pressão de soldadura;
- Colocar a retificadora entre os extremos dos tubos e retificar a totalidade do perímetro da tubagem até obter uma fita contínua nos dois extremos. Desta maneira elimina-se as possíveis imperfeições e obtém-se uma superfície isenta de resíduos de material oxidado, assim como um perfeito paralelismo dos dois extremos;
- Retirar a retificadora e a fita, evitando qualquer contato com a zona retificada e comprovar o paralelismo e alinhamento (a tolerância máxima estabelecida é um valor de ± 10% da espessura do tubo);
- Limpar a superfície da placa de aquecimento com um pano impregnado com um solvente desengordurante, normalmente o álcool e verificar a sua temperatura (210ºC ± 10ºC). Em ambientes com muito pó passar pano pelas zonas recentemente retificadas dos extremos dos tubos;
- Colocar a placa de aquecimento e aproximar os extremos dos tubos à placa durante um tempo T1 (Tempo de formação do cordão uniforme de altura “h”), aplicando ao grupo uma pressão P1 (Pressão de operação) até conseguir que os extremos formem um cordão

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

uniforme sobre esta em todo o seu perímetro, o qual deverá alcançar uma altura "h" tabelada;

- Reduzir a pressão ao valor residual P2 (Pressão de aquecimento) deixando decorrer um tempo T2 (Tempo de aquecimento) tabelado;
- Decorrido esse tempo separam-se os extremos, retira-se a placa de aquecimento e unem-se rapidamente as partes. O tempo para tudo isto será T3 (Tempo de remoção da placa de aquecimento e unir os extremos);
- Aumentar gradualmente a pressão desde zero até à pressão P1 no tempo T4 (Tempo de aumento gradual da pressão de soldadura) e manter esta pressão durante um tempo T5 tabelado (tempo de arrefecimento). Durante este tempo não deve submeter-se a tubagem a esforços mecânicos.

Decorrido o tempo de arrefecimento afrouxam-se as mordaças e procede-se à soldadura seguinte. Nas máquinas automáticas, todos os parâmetros estão incorporados na memória da máquina, pelo que o trabalho do operador será apenas o de acompanhar o desempenho da máquina.

O posto de soldadura deverá possuir sempre uma barraca própria para o efeito de forma que o processo de soldadura não fique sujeito às ações do vento, dos raios UV, da chuva e do pó.

3. OUTROS TIPOS DE LIGAÇÕES

3.1. LIGAÇÃO POR ACESSÓRIO DE APERTO RÁPIDO

As ligações por aperto rápido apenas serão permitidas em obras provisórias ou em situações especiais em que não seja possível a eletrossoldadura ou sempre que

Os acessórios de ligação mecânica ou de aperto rápido são constituídos por um corpo que se une ao tubo, um aro dentado de fixação que pode ser de material plástico ou metálico, uma junta de estanquidade e, uma peça móvel roscada ou aparafusada ao corpo. Tanto o corpo, como a peça móvel podem ser de material metálico ou de plástico.

As uniões e acessórios de aperto rápido estão circunscritos aos diâmetros de 20 a 110 mm.

3.2. LIGAÇÃO POR FLANGES

As ligações de tubagens por meio de flanges, envolvem sempre uma ligação por soldadura topo a topo ou por eletrossoldadura, para fixação dos colarinhos. São utilizadas sempre que as condições de obra não permitam realizar à soldadura no local da obra, ou quando se pretende unir tubagens de polietileno a tubos fabricados noutros materiais ou a acessórios flangeados, como por exemplo válvulas.

O processo de ligação consiste na introdução de uma flange pelo exterior do tubo e na posterior soldadura topo a topo ou por eletrossoldadura de uma peça batente, o colarinho ou stub-end ao

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

extremo da tubagem. A ligação do tubo em PEAD com outro tubo ou acessório é feita com o aperto da flange contra outra flange por intermédio de parafusos

4. QUALIFICAÇÃO DOS SOLDADORES

Todos os soldadores envolvidos nos trabalhos de soldadura deverão possuir um certificado de qualificação de soldador válido para o processo de soldadura que executem, emitido por organismo acreditado, de acordo com a norma EN13067, e respeitando as gamas de validade lá indicadas. Deverão possuir carteira profissional de soldador de PE emitida por uma entidade independente reconhecida pela DGE, ou certificado de frequência e aprovação num curso de soldador de PE emitido por entidade independente e acreditada para o efeito.

O empreiteiro deverá fazer prova da qualificação dos soldadores antes da sua afetação à obra, entregando os certificados à fiscalização.

Cada soldador deverá identificar claramente as juntas que executar. Esta identificação deverá ser feita de forma duradoura, mencionando a data, o n.º de identificação da soldadura e as iniciais do soldador, devendo depois ser refletido nas telas finais indicando todos os parâmetros da soldadura e o resultado da mesma com base na impressão fornecida pela máquina automática de soldar.

No caso das soldaduras topo a topo, o empreiteiro é obrigado a fornecer as listagens da máquina de soldar relativas a cada soldadura e as telas finais a apresentar deverão georreferenciar os locais de todas as soldaduras e indicar todos os parâmetros de cada uma, de modo a que estas possam ser sempre identificadas e correlacionadas com o respetivo relatório da soldadura.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.8 – REALIZAÇÃO DE ENSAIOS DE PRESSÃO EM CONDUTAS DE PEAD

1. DOMINIO DE APLICAÇÃO

Esta especificação diz respeito aos procedimentos a respeitar no ensaio de pressão a efetuar nas condutas dos sistemas de abastecimento de água, com comportamento viscoelástico (PEAD), e tem por objetivo a verificação da estanqueidade e a estabilidade das condutas antes da sua entrada em serviço.

2. MEIOS DE AÇÃO E RESPONSABILIDADES

A responsabilidade de garantir todos os meios necessários para a realização dos ensaios de pressão, ou seja, aparelhagem, equipamento e sua montagem, água potável e outros, será da responsabilidade do empreiteiro e sujeito à aprovação do dono de obra. Esta poderá fornecer a água potável para o ensaio, mas o eventual transporte para o local do ensaio será sempre da responsabilidade do empreiteiro.

Antes do início do ensaio, o empreiteiro deverá colocar à aprovação uma planta evidenciando o traçado do troço a ensaiar e todas as características do mesmo. Os ensaios só poderão ser considerados válidos, se executados na presença da fiscalização do dono de obra, com a qual será previamente acordada da data dos mesmos.

Os resultados dos ensaios constarão de relatório escrito a elaborar no ato da execução do ensaio e assinados pelo dono de obra e pelo adjudicatário.

Devem ainda ser anexadas a estes relatórios, cópias dos croquis da zona ensaiada explicitando claramente os troços ensaiados bem como os gráficos com os registos de pressão e temperatura durante os ensaios.

3. PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA

Antes do início dos ensaios, deve verificar-se a existência de equipamento de segurança apropriado. Depois da instalação das condutas e até à conclusão dos ensaios, todas as escavações devem ser devidamente protegidas e sinalizadas.

Durante os trabalhos relacionados com os ensaios de pressão, é proibida a permanência nas valas do pessoal da obra.

As condutas devem encher-se de água lentamente, com os dispositivos de purga de ar abertos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Antes de realizar o ensaio, deve garantir-se que o equipamento de ensaio se encontra em bom estado de funcionamento, calibrado e ligado corretamente com a conduta. Os ensaios deverão ser efetuados com todos os dispositivos de purga fechados.

Todos os intervenientes no processo devem estar informados, sem qualquer ambiguidade, da intensidade das pressões e das consequências em caso de acidente.

A despressurização das condutas deve fazer-se lentamente, estando todos os dispositivos de purga de ar abertos.

4. EQUIPAMENTO

A pressão hidráulica no troço a ensaiar será aplicada por uma bomba manual ou mecânica, de acordo com a dimensão da canalização a ensaiar, munida de um manómetro com documento de calibração atualizado, que permita leituras corretas de frações de 0,01 MPa (0,1 kg/cm2). A bomba deve possuir um reservatório de água dotado de um contador que permita medir o volume de água necessário para restabelecer a pressão de ensaio, com uma precisão de ± 0,1 litro. O contador deverá ser previamente calibrado no estaleiro antes do início dos ensaios.

Deverão ser considerados os seguintes instrumentos de medida para o ensaio:

- Um manómetro calibrado de leitura direta de classe 0,6 com escala adequada à pressão do teste em questão;
- Um registador de pressão e temperatura;
- Um manómetro digital de classe 0,1, com uma precisão de pelo menos 10 milibar.

Como em geral os manómetros têm o seu máximo de sensibilidade aproximadamente ao meio da escala de graduação, recomenda-se a escolha de um manómetro que permita realizar o ensaio nessa zona, evitando leituras na extremidade da escala.

5. ENSAIO DE PRESSÃO

5.1. OPERAÇÕES PRELIMINARES – ENCHIMENTO E ANCORAGEM DAS CONDUTAS

Cada troço a ensaiar, caso isso se justifique, deverá ser previamente ancorado por meio de maciços de amarração ou por dispositivos de carácter provisório julgados adequados, de modo a evitar deslocamentos da tubagem durante os ensaios.

Caso tenha havido betonagem, os ensaios só poderão efetuar-se 7 dias após ter ocorrido a do último maciço de amarração, no caso de se ter utilizado cimento Portland normal, ou 1,5 dias no caso de se ter utilizado cimento de presa rápida.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os ramais fazem parte integrante do troço a ensaiar. Para o efeito cada ramal ficará com um comprimento maior que o necessário, sendo colocada uma união de aperto ligada a uma válvula de modo a permitir a purga do ar.

Os marcos de incêndio devem fazer parte integrante do ensaio com a válvula de seccionamento aberta. No final do ensaio as válvulas de seccionamento de todos os marcos devem ser fechadas e verificada a sua estanquidade.

Os ensaios serão realizados, preferencialmente, com as valas abertas para melhor se poder detetar, pela inspeção visual, qualquer deficiência de execução das juntas, uniões ou nas paredes dos tubos. Todavia, as tubagens podem cobrir-se nos locais considerados necessários, de modo a evitar deslocamentos tanto transversais, como verticais.

A Fiscalização poderá permitir, em casos excecionais, que os ensaios se realizem com as valas aterradas.

Deve ser dada especial atenção aos tampões e outros acessórios provisórios para que sejam fixados de forma adequada de modo a que os esforços transmitidos ao terreno sejam repartidos de acordo com a sua capacidade. Os suportes temporários para efeitos de ensaio não devem ser retirados sem que a conduta tenha sido despressurizada.

5.2. OPERAÇÕES PRELIMINARES – SELEÇÃO E ENCHIMENTO DO TROÇO A ENSAIAR

As condutas devem ser ensaiadas na sua totalidade ou, quando se achar necessário, divididas em troços. Os troços devem ser selecionados de modo a que:

- A pressão de ensaio possa ser aplicada no ponto mais baixo de cada troço;
- Possa aplicar-se uma pressão pelo menos igual à pressão máxima de serviço no ponto mais alto de cada troço, salvo especificação diferente do projetista e/ou fabricante;
- Exista disponibilidade de fornecimento de água necessária ao ensaio.

Para condutas de água de consumo humano, deve utilizar-se água potável no ensaio. Deverá para o efeito ser efetuada uma pré-lavagem da rede. As condutas devem ser purgadas, até estarem isentas de ar. O enchimento deve realizar-se lentamente, se possível a partir do ponto mais baixo da conduta, de modo a expulsar-se todo o ar das mesmas.

O comprimento recomendado da secção de ensaio não deve exceder os 500 metros ou o seu volume não deverá ser superior a 19 m3. No entanto, em casos excecionais e aceites pela Fiscalização, secções mais compridas ou de maior volume podem ser admitidas.

Durante o enchimento deve assegurar-se que todas as ventosas, ou outros dispositivos de purga colocados nos pontos altos das canalizações, estejam em funcionamento (deve verificar-se se todas as válvulas de seccionamento das ventosas ou dos dispositivos de purga estão abertos).

Todo o ar existente na tubagem deverá ser purgado através de dispositivos adequados instalados em todas as extremidades e em todos os pontos suscetíveis de acumularem bolsas de ar.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

5.3. OPERAÇÕES PRELIMINARES – PRESSÃO DE ENSAIO

Para todas as condutas, a pressão de ensaio principal deve calcular-se a partir da pressão máxima de serviço do seguinte modo:

- Golpe de aríete calculado:
- Pressão de ensaio = Pressão de cálculo + 100 kPa.
- Golpe de aríete não calculado:
- Pressão de ensaio = Pressão de serviço x 1,5 (ou mínimo de 1500 kPa=15 bar.
- Pressão de ensaio = Pressão de serviço + 500 kPa (sendo que, a margem fixada para o golpe de aríete incluído na pressão de serviço não deve ser inferior a 200 kPa).

O cálculo do golpe de aríete deve efetuar-se por métodos apropriados e utilizando equações gerais aplicáveis, de acordo com as condições fixadas pelo projetista e tendo em conta as condições mais desfavoráveis.

Em condutas de PEAD da classe de pressão de 1,6 MPa, a pressão de ensaio não deverá ser inferior a 1,5 MPa, independentemente da pressão de serviço a que a conduta deva funcionar.

Em circunstâncias normais, o equipamento de ensaio deve estar situado no ponto mais baixo do troço a ensaiar. Se tal não for possível, a pressão de ensaio deve ser a pressão de ensaio da rede calculada para o ponto mais baixo do troço considerado, minorado com a diferença de cota.

5.4. PROCEDIMENTOS DE ENSAIO

Os procedimentos de ensaio constarão de três fases:

- Ensaio preliminar com fase de relaxamento;
- Ensaio de purga;
- Ensaio principal de pressão.

5.5. ENSAIO PRELIMINAR

A fase preliminar é condicionante de todo o ensaio, ou seja, sem esta fase não será possível a realização do ensaio principal. O objetivo desta fase do ensaio é criar condições iniciais para as variações de volume dependentes da pressão, do tempo e da temperatura. Deve ser rigorosamente executada para evitar resultados erróneos no ensaio principal.

- Procedimento:
  - Depois de lavada e purgada a conduta, a mesma deverá ser despressurizada até à pressão atmosférica, permitindo um período de relaxamento de, pelo menos 60 minutos, para eliminar toda a tensão da pressão. Evitar a todo o custo entradas de ar;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Depois de passado este período de relaxamento, aumentar a pressão de forma regular e rápida (em menos de 10 minutos) até 1,25 vezes a pressão de ensaio (mínimo de 15 bar);
- Manter a pressão no valor da pressão de ensaio durante 30 minutos, bombeando de forma contínua ou frequentemente. Durante este tempo, inspecionar as condutas para detetar eventuais fugas;
- Esperar depois, sem bombear um período de 60 minutos, durante a qual as condutas poderão expandir-se de forma viscoelástica;
- Medir a pressão no final do período.

No caso do ensaio preliminar ser superado com êxito, prosseguir com as fases seguintes do procedimento de ensaio. Se a pressão caiu mais de 30% da pressão de ensaio, interromper de imediato o ensaio preliminar e despressurizar a conduta até à pressão atmosférica. Examinar e rever as condições de ensaio (por ex. influencia da temperatura, fugas). Não retomar o ensaio sem que tenha decorrido um período de relaxamento de, pelo menos 60 minutos.

5.6. ENSAIO DE PURGA

Os resultados do ensaio principal não podem ser tidos em conta sem que o volume de ar no troço a ensaiar seja suficientemente baixo. As etapas seguintes são por isso, também indispensáveis e de grande importância.

- Procedimento:
  - Reduzir rapidamente a pressão absoluta restante, medida no final da fase preliminar, extraindo água do sistema para produzir uma queda compreendida entre os 10% e 15% (1 a 1,5 Bar) da pressão de ensaio.
  - Medir com precisão o volume de água extraída Δv;
  - Calcular a perda de água admissível Δvmax, com a ajuda da seguinte formula e verificar se o volume extraído não ultrapassa Δvmax:

$$\Delta v_{max} = 1{,}2\ V.\ \Delta p\ .\ (1/Ew+D/e.ER)$$

onde:

- Δvmax é a perda de água admissível, em litros;
- V é o volume do troço a ensaiar, em litros;
- Δp é a queda de pressão, em kilopascais;
- Ew é o módulo de elasticidade da água, em kilopascais;
- D é o diâmetro interior do tubo, em metros;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- e é a espessura da parede do tubo, em metros;
- ER é o módulo de elasticidade da flexão transversal da parede do tubo, em kilopascais;
- 2 é o fator de correção que considera a quantidade de ar restante admissível durante o ensaio principal.

Para a interpretação do resultado, é importante utilizar o valor exato de ER correspondente à temperatura e duração do ensaio. É conveniente medir Δp e Δv com a maior precisão possível, especialmente para pequenos diâmetros e troços pequenos de ensaio.

Interromper de imediato o ensaio se Δv for superior ao Δvmax, e purgar de novo depois de despressurizar a conduta até à pressão atmosférica.

5.7. ENSAIO PRINCIPAL

O fluxo viscoelástico devido à tensão produzida pela pressão de ensaio interrompe-se para o ensaio de purga. A queda rápida de pressão conduz a uma contração da tubagem.

- Procedimento
  - Observar e anotar durante 30 minutos (ensaio principal) o aumento da pressão devido à contração. - O ensaio principal é considerado satisfatório se a curva de pressões mostrar uma tendência crescente e não, em caso algum decrescente, durante esse intervalo de tempo de 30 minutos, o qual é suficiente para dar uma boa leitura. Uma curva de pressões com tendência decrescente durante esse intervalo de tempo indicia uma fuga no troço objeto de ensaio.
  - Em caso de dúvida, prolongar o ensaio principal até uma duração total de 90 minutos. Neste caso a queda de pressão limita-se a 25 kPa a partir do valor alcançado na fase de contração.
  - Se a pressão cair mais do que 25 kPa, o ensaio não é satisfatório.
  - Neste caso, aconselha-se a verificação de todos os acessórios mecânicos e a realização do controlo visual das uniões soldadas, bem como, a correção de todos os defeitos de instalação detetados durante o ensaio e repeti-lo sempre que as condições observadas não cumpram com o descrito nesta especificação.
  - A realização do ensaio principal só poderá ser realizada seguindo o procedimento completo, incluindo os 60 minutos de relaxamento que antecede o ensaio preliminar.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.9 – TUBAGEM DE PVC

1. OBJETIVO

Disposições gerais a observar no assentamento, manuseamento, transporte e montagem de tubos de PVC para águas pluviais.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento de tubagem, incluindo todos os trabalhos necessários, é efetuada por metro linear (ml), tomando-se a sua projeção horizontal.

Os tubos de PVC deverão obedecer a todas as normas e especificações existentes, estarem homologados e serem sujeitos a ensaios de receção.

3. CARACTERÍSTICAS GERAIS

3.1. GENERALIDADES

Os tubos e acessórios deverão ser obtidos a partir de PVC rígido, isento de plastificante, com elevada flexibilidade e resistência mecânica.

O sistema de ligação e estanquidade deverá ser executado por intermédio de um retentor de borracha sintética (neoprene). Deverão ser utilizados acessórios de redução e ligação do mesmo material, de acordo com as especificações relativas ao tipo de tubagem escolhida. Refere-se, em especial, o fato de não se admitir o aquecimento dos materiais por maçaricos de chama, ou quaisquer outras ferramentas aquecidas.

Em todos os troços das redes serão utilizados os calibres indicados nas respetivas peças desenhadas.

Sempre que tal seja aplicável, os troços deverão ser instalados com as inclinações indicadas nas peças desenhadas.

Deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir a eficiente ligação aos acessórios em todas as mudanças de direção.

3.2. CLASSES DE PRESSÃO

Os tubos são classificados, em função da pressão adotada para o seu dimensionamento, numa das seguintes classes de pressão nominal:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

4; 6; 10 (kgf cm-2).

A escolha da classe dos tubos será feita pelo projetista ou pelo técnico responsável pela obra, únicos qualificados para o fazer em face das condições de montagem e de utilização das canalizações. Não deverão, todavia, ser utilizados tubos de classe inferior à classe 4 em canalizações de água permanentemente sob pressão.

De acordo com a NP-253 (1962), a pressão nominal de um tubo é a mais alta pressão que o tubo pode suportar, sem deformações permanentes, em serviço contínuo a 20° C, devendo, no entanto, resistir a sobrepressões de curta duração.

3.3. TUBOS E ACESSÓRIOS DE PVC RÍGIDO PARA ESCOAMENTO COM SUPERFÍCIE LIVRE

Os diâmetros exteriores máximos e mínimos admissíveis e as espessuras das paredes dos tubos são os indicados na especificação E-293 LNEC.

A resistência dos tubos à acetona, ácido sulfúrico e pressão interior de longa duração e curta duração, determinada de acordo com os ensaios referidos na especificação E-293 LNEC, deve conduzir às caraterísticas aí referidas.

As uniões quando ensaiadas segundo a especificação E-277 LNEC devem suportar, sem perca de estanquidade, a pressão de 2 bar, durante 30 minutos.

3.4. TUBOS E ACESSÓRIOS DE PVC RÍGIDO PARA ESCOAMENTO EM PRESSÃO

No que diz respeito às caraterísticas e condições de receção, os tubos deverão satisfazer ao prescrito na norma NP-1487.

A resistência ao choque dos tubos a 0°C, efetuada de acordo com a norma NP-1453, não deve conduzir à fissuração de mais de 5% dos provetes ensaiados.

Para efeitos de inspeção geral, os tubos e acessórios serão repartidos em lotes no local da obra, sendo cada lote constituído por unidades das mesmas dimensões nominais, da mesma classe de pressão e do mesmo fabricante.

A Fiscalização mandará os seus representantes proceder à inspeção geral de cada lote, a qual consistirá na verificação das suas caraterísticas.

Ficará ao critério da Fiscalização, o número de tubos e acessórios de cada lote a sujeitar à inspeção geral.

Se o número de tubos e acessórios rejeitados de cada lote exceder 20% do número total de tubos e acessórios do lote respetivo, este será integralmente rejeitado.

Os ensaios devem ser realizados em laboratório oficial, sendo feita a amostragem de cada lote depois de sujeito à inspeção geral e sem se substituir nenhum dos tubos e juntas eventualmente rejeitados.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Por cada lote, cada ensaio será realizado, primeiramente sobre 3 provetes. Dando-se o caso dos resultados obtidos em 2 ou 3 provetes não satisfazerem, o lote será rejeitado. O ensaio será realizado com 3 novos provetes, se no primeiro ensaio se obtiverem resultados não satisfatórios em apenas 1 provete. O lote será rejeitado se a totalidade dos provetes do segundo conjunto de três não satisfazer o ensaio.

Os ensaios de resistência à acetona e ao ácido sulfúrico serão realizados conforme as NP 1454 e NP 1455, respetivamente.

4. CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR POR ENSAIOS

4.1. ÍNDICE DE FUSIBILIDADE

O material constituinte dos tubos deverá ser tal que o seu índice de fusibilidade, determinado como se indica na NP-558, não exceda 2.5.

4.2. RESISTÊNCIA À PRESSÃO INTERIOR

4.2.1. *Pressão dos Tubos*

4.2.1.1. Pressão de Rotura

A pressão de rotura a 10 min, P10, deverá ser determinada como indicado na NP-692.

4.2.1.2. Tensão de Rotura

A tensão de rotura reduzida, determinada como se indica na NP-692, não deverá ser inferior a 24 kgf/cm², se a taxa de decréscimo não exceder 10% e não deverá ser inferior a 27 kgf/cm², se a taxa de decréscimo for de 11%.

4.2.1.3. Taxa de Decréscimo

A taxa de decréscimo da pressão de rotura dos tubos, determinada como se indica na NP-692, não deverá exceder 11%.

4.2.1.4. Dispersão

A dispersão, determinada como se indica na NP-692, não deverá ser superior a 1.0 kgf cm-2.

4.2.2. *Resistência das Uniões*

As uniões deverão suportar, durante 10 min, sem perda de estanquidade, nem rotura, pressão igual ao triplo da pressão nominal dos tubos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.10 – TUBOS DE PEAD PARA ENFIAMENTO DE CABOS INTERIORES

1. OBJETIVO

Disposições gerais a observar nos tubos de PEAD para enfiamento de cabos interiores.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

Os tubos e acessórios para enfiamentos de cabos de sinalização, comando ou força motriz, terão um perfil anelado no exterior e liso no interior, obtido pelo processo de dupla extrusão, no qual dois tubos são extrudidos um dentro do outro e soldados termicamente.

O material constituinte da tubagem será PEAD/PEAD para o caso dos tubos fornecidos em rolos e o PEAD/PEMD para o caso dos tubos fornecidos em varas.

Os tubos deverão ter as características necessárias de modo a satisfazer os ensaios prescritos pela Norma NF EN 50086-2-4.

O sistema de ligação entre tubos será por meio de uma manga composta por luva de PEAD e união de borracha de butadieno. Este sistema deverá garantir a estanquidade das juntas e estar de acordo com a Norma DIN 4033.

A tubagem de telegestão, caso se aplique, deverá conter duas guias/Colocação de cordão duplo de reboque entre caixas de telegestão.

A cor dos tubos a aplicar será definida pelo Dono da Obra.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.11 – CIMENTOS PARA BETÕES E ARGAMASSAS

1. PRESCRIÇÕES GERAIS

O ligante hidráulico componente dos betões e argamassas é o cimento "PORTLAND" satisfazendo às prescrições da NP EN206-1 e das Normas Portuguesas NP2064 e NP2065.

O cimento deve ser de fabrico recente e acondicionado de forma adequada, protegido da humidade.

O cimento pode ser fornecido a granel ou excecionalmente em sacos. O cimento fornecido a granel deve ser devidamente armazenado em silos equipados com termómetros. O cimento fornecido em sacos deve ser armazenado em local coberto, de acordo com a Norma Portuguesa NP2065.

O cimento será arrumado por lotes, segundo a ordem de entrada no armazém, não sendo admitido o emprego de cimento armazenado durante um período superior a três meses, que se encontre mal-acondicionado ou em que se tenha reconhecido a ação da humidade.

Se a Fiscalização tiver dúvidas quanto ao estado de conservação do cimento, em armazém ou dos lotes fornecidos, poderá exigir a colheita de amostras para ensaios.

Se durante a receção ou na aplicação, o cimento se apresentar inadequado, nomeadamente endurecido com grânulos, ou se as embalagens não se apresentarem nas devidas condições, abertas ou com indícios de violação, esse cimento será rejeitado.

Não é admitido o emprego de cimentos de proveniências diferentes para o fabrico do betão a utilizar na execução de um mesmo elemento da obra.

2. ESCOLHA DO TIPO DE CIMENTO A EMPREGAR

O cimento tipo I é recomendável quando se trata de betonagem em tempo frio.

Os cimentos do tipo II recomendam-se quando se pretende maior ductilidade, menor calor de hidratação, menor retração e menor fissuração.

Para betões em grandes massas, em ambientes pouco agressivos são preferíveis os cimentos do tipo II, III e IV. Se a agressividade é elevada ou se os inertes forem siliciosos reativos com os álcalis, é mais indicado o cimento tipo IV.

Para reduzir a permeabilidade do betão recomenda-se o emprego de sílica de fumo.

3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES APLICÁVEIS

a) NP 952 - Cimento Portland normal. Determinação do teor em magnésio. Processo complexométrico;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

b) NP 2064 - Cimentos. Definições, composição, especificações e critérios de conformidade;

c) NP 2065 - Cimentos. Condições de Fornecimento e Receção;

d) NP 4326 - Cimento branco. Composição, tipos, caraterísticas e verificação da conformidade;

e) NP ENV 196.1 - Métodos de ensaio de cimentos. Determinação das resistências mecânicas;

f) NP ENV 196.2 - Métodos de ensaio de cimentos. Análise química de cimentos;

g) NP ENV 196.3 - Métodos de ensaio de cimentos. Determinação do tempo de presa e da expansibilidade;

h) NP ENV 196.5 - Métodos de ensaio de cimentos. Ensaio de pozolanicidade dos cimentos pozolânicos;

i) NP ENV 196.6 - Métodos de ensaio de cimentos. Determinação da finura;

j) NP ENV 196.7 - Métodos de ensaio de cimentos. Métodos de colheita e preparação de amostras de cimento;

k) NP ENV 196.21 - Métodos de ensaio de cimentos. Determinação do teor em cloretos, dióxido de carbono e álcalis nos cimentos;

l) NP EN 206-1 - Betão. Comportamento, Produção, Colocação e Critérios de Conformidade;

m) LNEC E 88 - Cimentos. Determinação do calor de hidratação.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.12 – INERTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS

1. PRESCRIÇÕES GERAIS

Os inertes dos betões devem satisfazer às prescrições da NP EN206-1:2005 e da Especificação LNEC E373.

O Empreiteiro apresentará à aprovação da Fiscalização o plano de obtenção de inertes, lavagem e seleção de agregados, proveniência, transporte e armazenagem, a fim de se verificar a possibilidade de fornecimento das quantidades e dimensões exigidas e a garantia da produção com características convenientes e constantes.

As granulometrias dos inertes utilizados são sujeitas à aprovação do Dono de Obra.

A areia a empregar no fabrico dos betões e das argamassas deve, em especial, satisfazer as seguintes condições:

- Ser limpa ou lavada, não conter quantidades prejudiciais de argila e de substâncias orgânicas ou outras impurezas devendo ser peneirada se necessário;
- Ter grão anguloso áspero ao tato;
- Ser rija, de preferência siliciosa ou quartzosa.

O inerte grosso deve ser, de preferência, proveniente de pedra britada ou de seixo anguloso e deve, em especial, satisfazer as seguintes condições:

- Ter resistência mecânica adequada ao betão a fabricar;
- Não conter, em quantidades prejudiciais, elementos que a isolem do ligante, como por exemplo películas de argila;
- Não conter elementos achatados ou alongados em percentagem superior a 30%. Entende se por elementos achatados aqueles em que a relação espessura/largura é menor do que 0,5 e os alongados aqueles em que a relação comprimento/largura é superior a 1,5;
- A máxima dimensão do inerte grosso não deve exceder 1/5 da menor dimensão da peça a betonar nem 1,3 vezes a espessura do recobrimento das armaduras e nas zonas com armaduras não deverá exceder 3/4 da distância entre varões, ou entre bainhas de cabos de pré-esforço.

A Fiscalização poderá mandar realizar os ensaios que julgar necessários, de acordo com a especificação LNEC E373 para a verificação das características dos inertes, as quais devem obedecer às características indicadas na mesma especificação.

Os inertes deverem ser convenientemente armazenados no estaleiro, ao abrigo das intempéries desde o início das operações de lavagem e seleção até ao seu emprego; preferencialmente em silos com dispositivos de drenagem, concebidos de modo a permitirem uma retoma fácil dos materiais e o

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

esvaziamento para limpeza quando for julgado conveniente; separados por categorias ou lotes e com os cuidados necessários para que não haja mistura entre si ou com substâncias estranhas.

Os materiais componentes das argamassas a utilizar nas obras deverão satisfazer o prescrito Nº3 - Materiais da Norma Portuguesa NP – 56

A quantidade de água a utilizar nas amassaduras dependerá do grau de humidade dos inertes, e será a estritamente necessária para assegurar a trabalhabilidade mais conveniente à boa e perfeita colocação do betão em obra, bem como à consistência.

2. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES APLICÁVEIS

- NP 85 - Areias para argamassas e betões. Pesquisa da matéria orgânica pelo processo do ácido tânico;
- NP 86 - Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em partículas muito finas e matérias solúveis;
- NP 581 - Inertes para argamassas e betões. Determinação das massas volúmicas e da absorção de água das britas e godos;
- NP 953 - Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em partículas leves;
- NP 954 - Inertes para argamassas e betões. Determinação das massas volúmicas e da absorção de água de areias;
- NP 955 - Inertes para argamassas e betões. Determinação da baridade;
- NP 956 - Inertes para argamassas e betões. Determinação dos teores em água total e em água superficial;
- NP 957 - Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em água superficial de areias;
- NP 1039 - Inertes para argamassas e betões. Determinação da resistência ao esmagamento;
- NP 1040 - Pedras naturais. Determinação da tensão de rotura à compressão da rocha;
- NP 1379 - Inertes para argamassas e betões. Análise granulométrica;
- NP 1380 - Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor de partículas friáveis;
- NP 1381 - Inertes para argamassas e betões. Ensaio de reatividade potencial com os álcalis do ligante. Processo da barra de argamassa;
- NP 1382 - Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor de álcalis solúveis. Processo por espectrofotometria de chama;
- NP 2106 - Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em sulfatos;
- NP 2107 - Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em sulfuretos;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- NP EN 932 - Ensaios para determinação das propriedades gerais dos agregados;

- NP EN 933 - Ensaios para determinação das propriedades geométricas dos agregados (Parte 1: Análise granulométrica; Parte 2: Determinação da distribuição granulométrica; Parte 3: Determinação da forma das partículas; Parte 9: Análise dos finos);

- NPEN 1097.3 - Ensaios para determinação das propriedades mecânicas e físicas dos agregados;

- NP EN206-1:2005 - Betão. Comportamento, Produção, Colocação e Critérios de Conformidade;

- LNEC E 159 - Agregados. Determinação da reatividade potencial;

- LNEC E 222 - Agregados. Determinação do teor de partículas moles;

- LNEC E 223 - Agregados. Determinação do índice volumétrico;

- LNEC E 237 - Agregados. Ensaio de desgaste na máquina de Los Angeles;

- LNEC E 251 - Inertes para argamassas e betões. Ensaio de reatividade com os sulfatos em presença de hidróxido de cálcio;

- LNEC E 253 - Inertes para argamassas e betões. Teor de halogéneos solúveis;

- LNEC E 355 - Inertes para argamassas e betões. Classes granolumétricas;

- LNEC E373 - Inertes para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade;

- LNEC E 415 - Inertes para argamassas e betões. Determinação da reatividade potencial com os álcalis. Análise petrográfica;

a)

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.13 – ÁGUAS PARA BETÕES E ARGAMASSAS

1. PRESCRIÇÕES GERAIS

A água a utilizar no fabrico de betões e argamassas deve satisfazer as condições prescritas na NP EN206-1:2005 e na Especificação LNEC E372.

Os métodos de ensaio para determinação daquelas características constam das Normas ou especificações referidas na E 374.

Não necessita de qualquer estudo a água proveniente da rede de distribuição ao público ou a que já tenha sido aprovada em outras obras desde que cumprindo as condições previstas neste caderno de encargos.

Não poderá ser utilizada água da qual se tenha conhecimento que, utilizada noutras obras, tenha produzido eflorescências ou perturbação no processo de endurecimento dos betões e argamassas com ela fabricados.

Os materiais componentes das argamassas a utilizar nas obras deverão satisfazer o prescrito Nº3 - Materiais da Norma Portuguesa NP – 56.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.14 – ADJUVANTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS

1. PRESCRIÇÕES GERAIS

Os adjuvantes a incorporar nos betões com o fim de melhorarem a trabalhabilidade, manterem esta, reduzindo a água de amassadura, aumentarem a resistência ou com outras finalidades como acelerar ou retardar a presa, não devem conter constituintes prejudiciais em quantidades tais que possam afetar a durabilidade do betão ou provocar a corrosão das armaduras.

Os adjuvantes a incorporar nos betões de ligantes hidráulicos devem satisfazer o conjunto de exigências expressas na especificação LNEC E374 - Adjuvantes para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade. Assim os adjuvantes a incorporar ficam sujeitos a critérios de conformidade quanto às suas características de identificação, características de compatibilidade e características de comportamento enunciadas naquela especificação. Os adjuvantes empregues devem ainda satisfazer os critérios de conformidade e informações exigidas no ponto 6) da referida especificação.

Os adjuvantes que haja necessidade de empregar devem ser aprovados pela Fiscalização que indicará o número e natureza dos ensaios a efetuar quer sobre os adjuvantes quer sobre os betões com eles fabricados. Os ensaios serão os indicados na Especificação LNEC E374 e realizados segundo as normas aí referidas. Deverão ser conservadas amostras dos betões utilizados.

Compete ao Empreiteiro descrever pormenorizadamente o modo de emprego do adjuvante, a sua dosagem e a precisão com que efetuará e garantirá a sua adição no decorrer dos trabalhos bem como assegurar a qualidade do produto aprovado ao longo do tempo.

O Adjudicatário deverá contemplar a informação relativa aos adjuvantes com ensaios sobre a variabilidade da trabalhabilidade dos betões com eles produzidos na primeira hora, e das resistências aos 3, 7 e 28 dias de idade por forma a habilitar a Fiscalização com os elementos conducentes à aprovação da sua adoção.

As condições e o tempo máximo de armazenamento dos adjuvantes em estaleiro devem observar as condições estipuladas pelo fabricante. Na ausência destas devem ser efetuados ensaios comprovativos de manutenção das características especificadas e comprovadas para os adjuvantes.

Em caso de dúvida sobre as características dos adjuvantes empregues ou a sua compatibilidade com quaisquer outros componentes do betão, pode a fiscalização mandar efetuar os ensaios que entenda por necessários.

Não são admitidos adjuvantes dos quais não exista experiência de utilização em obras do tipo a que estas Condições Técnicas se referem.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Não é permitida a utilização de adjuvantes à base de cloreto de cálcio ou de outros cloretos.

Os aditivos a utilizar nas caldas de injeção do pré-esforço, devem ser isentos de cloretos e alumínio.

Para impermeabilização das paredes enterradas e lajes de fundo utilizar-se-á no betão um aditivo hidrófugo em pó do tipo PLASTOCRETE N ou equivalente, numa dosagem mínima de 5% do peso de cimento.

para efeito de pagamento, o adjuvante aprovado considera se incluído no custo dos betões.

2. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES APLICÁVEIS

- NP 87 - Consistência do betão. Ensaio de abaixamento;
- NP 1386 - Betões. Determinação do teor de ar no betão fresco. Processo pneumático;
- NP EN 480.1 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Métodos de ensaio. Parte 1: Betão de referência e argamassa de referência;
- NP EN 480.2 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Métodos de ensaio. Parte 2: Determinação do tempo de presa;
- NP EN 480.5 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Métodos de ensaio. Parte 5: Determinação da absorção capilar;
- NP EN 480.6 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Métodos de ensaio. Parte 6: Análise por espectrofotometria de infravermelhos;
- NP EN 480.7 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Métodos de ensaio. Parte 7Determinação da massa volúmica de adjuvantes líquidos;
- NP EN 480.8 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Métodos de ensaio. Parte 8: Determinação do teor de resíduo seco;
- NP EN 480.9 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Métodos de ensaio. Parte 9: Determinação do PH;
- NP EN 480.10 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Métodos de ensaio - Parte 10: Determinação do teor de cloretos;
- NP EN 480.12 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Métodos de ensaio. Parte 12: Determinação do teor de álcalis;
- NP EN 934.2 - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de cimento. Parte 2: Definições e exigências;
- NP ENV 196.21 - Métodos de ensaio de cimentos. Determinação do teor em cloretos, dióxido de carbono e álcalis nos cimentos;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- NP ENV 206 - Betão. Comportamento, Produção, Colocação e Critérios de Conformidade;
- LNEC E 226 - Betão. Ensaio de compressão;
- LNEC E 374 - Adjuvantes para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade;
- LNEC E 387 - Betão. Caracterização de vazios pelo método microscópico;
- ISO 9812 - Betão fresco. Determinação da consistência. Ensaio de espalhamento.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.15 – ARGAMASSAS

1. PRESCRIÇÕES GERAIS

As argamassas são obtidas com um aglomerante (gesso, cal, cimento ou pozolana), areia e água e são utilizadas na execução de alvenarias, rebocos e acabamentos.

O fabrico das argamassas será feito mecanicamente, ao abrigo do sol e da chuva, na ocasião do seu emprego, não se admitindo a utilização daquelas que tenham começado a fazer presa, por não terem sido utilizadas em tempo devido ou por qualquer outro motivo.

Poderá eventualmente aceitar-se que o fabrico seja manual, desde que a quantidade de argamassa a empregar diariamente seja pequena.

A mistura dos materiais deve ser feita sempre sob controlo da Fiscalização.

A composição e dosagens das argamassas a empregar, quando não se encontrarem previamente especificados, serão as seguintes, fazendo-se notar que os traços estão expressos em volumes, referindo-se a ligantes e areia.

2. REBOCOS

Exteriores em Construção Civil

- cal hidráulica 1:5
- cal ordinária e cimento 1:1:5

Interiores em Construção Civil

- cal hidráulica 1:7
- cal ordinária e cimento 1:3:7

Estanques

- Cimento 1:2

De argamassas imersas frescas em águas agressivas

- Cimento 1:1,5

3. ASSENTAMENTO DE ALVENARIA

Blocos de betão

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Cimento 1:5

De pedra, em paredes em fundação e elevação

- Cimento 1:5

De pedra, em muros de suporte

- Cimento 1:4

Refechamento de juntas

- Cimento 1:4

4. ASSENTAMENTO DE FORRO DE CANTARIA, LADRILHOS E AZULEJOS

Forro de cantaria

- Cimento 1:2

Ladrilho hidráulico

- Cimento 1:8

Ladrilho cerâmico

- Cimento 1:6

Azulejos

- cal hidráulica 1:7
- cal ordinária e cimento. 1:2:8

5. BETONILHA

- Cimento 1:3 a 1:5

6. ARGAMASSAS LEVES EM CAMADA DE FORMA

a) As argamassas leves para formação de camadas de forma (betonilhas) deverão satisfazer as seguintes condições:

• peso específico	5 a 6 kN/m^3
• resistência à compressão	0,5 MPa
• contração e expansão por secagem e humedecimento	1 mm/m
• espessura mínima	5 cm

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

b) A comprovação do valor máximo de contração e expansão é obrigatória, uma vez que é uma característica essencial ao bom comportamento das impermeabilizações.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.16 – MOLDES PARA BETÃO

1. OBJETIVO

Caraterísticas a satisfazer pelos moldes de betão.

2. CONDIÇÕES DE PREÇO

Nesta empreitada, o preço da cofragem deverá ser inteiramente refletido no preço do m3 de betão proposto pelo Empreiteiro. Aquele preço e no que diz respeito à cofragem aplicada em obra nas condições da presente especificação, compreenderá nomeadamente:

a) Estudos, projetos e detalhamento da execução das cofragens e dos respetivos escoramentos, cimbres e cavaletes de apoio;

b) Fornecimento e colocação no estaleiro de todos os materiais;

c) Fornecimento e utilização de todo o equipamento necessário;

d) Preparação das cofragens e respetivos escoramentos, cimbres e cavaletes de apoio;

e) Transporte para os locais de aplicação;

f) Colocação em obra;

g) Desmoldagem;

h) Execução dos chanfros em todas as arestas, mesmo que não definidas no projeto exceto em cofragens de classe A4 ou quando expressamente contrariado no projeto;

i) Fornecimento, colocação e destruição dos negativos para aberturas;

j) Apoio à montagem de todas as canalizações elétricas ou outras, destinadas a ficar embebidas no betão.

k) Todos os moldes secundários necessários para materializar juntas de betonagem.

3. CARATERÍSTICAS

3.1. CARATERÍSTICAS GERAIS

As cofragens e cimbres deverão garantir que a forma e as dimensões dos elementos de betão, após a desmoldagem, sejam as indicadas nos desenhos de projeto, e deverão ser executadas de modo a satisfazerem ao prescrito na NP EN 13670 e no presente caderno de encargos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

As madeiras a empregar devem ser bem cerneiras, devidamente secas, não ardidas nem cardidas, sem nós viciosos, isentas de caruncho, fendas ou falhas que possam comprometer a sua resistência e o aspeto final das peças de betão.

As madeiras devem ser de 1ª escolha, selecionadas para que mesmo os pequenos defeitos não ocorram com grande frequência nem em zonas das peças submetidas a maiores tensões.

Devem ser de quina viva e bem desempenadas, permitindo-se, nos casos a aprovar pelo Dono da Obra, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que tal não comprometa a segurança ou a perfeição do trabalho.

Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura.

Nos moldes devem ser aplicadas tábuas com secção adequada, de modo a evitar deformações que comprometam a geometria dos elementos a executar. As tábuas a empregar devem ter espessura não inferior a 2.5 cm, aplainadas e tiradas de linha com os entalhes a meia madeira.

Os moldes serão de madeira em tábuas ou em chapas de contraplacado, metálicos ou em matérias plásticas. Se em tábuas utilizar-se-ão na sua confeção tábuas de largura constante, aplainadas, tiradas de linha e sambladas a meia madeira para não permitir a fuga de calda de cimento através das juntas e para conferir às superfícies de betão um acabamento perfeitamente regular. As tábuas deverão ter espessura uniforme, com o mínimo de 30 milímetros, para evitar a utilização de cunhas ou calços, e os seus quadros não deverão ficar afastados mais que 50 centímetros.

A Fiscalização poderá exigir ao Empreiteiro a apresentação dos moldes a utilizar, incluindo a verificação da sua estabilidade.

Nos cálculos de estabilidade admitir-se-ão, no máximo, as seguintes tensões para o pinho nacional:

- Flexão ..... 12,0 MPa
- Compressão paralela às fibras ..... 9,0 MPa
- Compressão parcial normal às fibras..... 3,6 MPa
- Compressão normal às fibras, quando sobre toda a largura ..... 2,4 MPa
- Corte ..... 1,0 MPa

Para as madeiras duras como o carvalho ou o sobreiro, serão admitidas tensões de compressão e corte 50% superiores.

No caso de estruturas metálicas, obedecerão ao estabelecido no REAE.

Serão cuidadosamente estudados os impulsos horizontais produzidos pelo betão, segundo a fórmula de Hassen - Koenen para impulsos em silos ou outra fórmula bem conhecida para este efeito. Será considerado o tempo depois do qual o betão acaba de exercer impulso horizontal, mesmo que seja submetido a cargas de camada superiores, e a velocidade de betonagem. Serão ainda considerados os efeitos da vibração da massa betonada.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A Fiscalização poderá exigir o emprego de gatos ou cunhas de madeira dura para corrigir deformações ou assentamentos resultantes de betonagem.

As fundações dos cavaletes terão de garantir a respetiva estabilidade. Quando os terrenos de fundação forem instáveis, apoiar-se-ão os cavaletes sobre estacas cravadas de forma aprovada pela Fiscalização.

As cofragens deverão ser executadas em madeira de boa qualidade, ter as formas e dimensões das peças de betão indicadas no projeto da estrutura, e apresentar uma estanquidade suficiente para evitar a perda de leitança e de cimento, nomeadamente quando a compactação do betão é realizada por meio de vibração.

Com o intuito de permitir o maior número de utilizações possíveis, a montagem da cofragem deverá ser estudada por forma a poder fazer-se a descofragem com a maior facilidade possível, por processos rápidos e sem necessidade de choques, pancadas ou vibrações.

Devem ser previstas aberturas nas cofragens que permitam a fácil e eficiente limpeza e inspeção antes das betonagens.

As cofragens devem ser muito bem limpas de todas as substâncias estranhas, com ar comprimido, e molhadas antes da betonagem de forma a manterem-se saturadas de água. Contudo, note-se que durante a colocação do betão não se deve molhar mais a cofragem, pois nessa ocasião não deve existir na cofragem água livre em poços. Os produtos descofrantes deverão ser aplicados antes da colocação das armaduras, nas cofragens.

Deverão ser tomadas precauções para que a cofragem não impeça a contração do betão, o que poderia provocar o aparecimento de fissuras na sua massa.

As deformações possíveis das cofragens devem ser tais que as peças moldadas não venham a apresentar-se desalinhadas ou com as faces empenadas ou curvadas numa observação á vista desarmada.

Nos elementos que apresentarem arestas vivas no projeto de estrutura as arestas das superfícies de betão serão chanfradas a 45 graus, devendo ser previsto um negativo na cofragem com secção transversal com a forma de um triângulo em que os catetos deverão ter 1,0 a 1,5 cm e serem iguais entre si para chanfrar aquelas arestas, quer em corte quer em enchimento da peça. Excetuam-se os elementos com cofragem da classe A4 ou em que o projeto já preveja esquadros com maiores dimensões ou expressamente exija outra situação.

Os moldes, para as diferentes partes da obra, deverão ser montados com solidez e perfeição por forma a que fiquem rígidos durante a betonagem e possam ser facilmente desmontados, sem pancadas nem vibrações.

Deverão ser fornecidos e colocados os negativos a deixar no betão destinados a passagens no betão, com forma retangular ou circular, para equipamentos, elementos de construção e instalações técnicas (caixas para ancoragens e acoplamentos de cabos de pré-esforço, caixas para assentamento de aparelhos de apoio e de juntas, caixas para operações especiais de esticamento de cabos de pré-

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

esforço ou outras, tubos de drenagens e para instalações elétricas e de telecomunicações e aparelhos de instrumentação e medida, etc.), de acordo com as indicações dos respetivos projetos. Os negativos podem ser de um material à escolha do Empreiteiro e serão destruídos após a cura do betão, ficando somente as reservas ou furações com as dimensões adequadas. Estas reservas e furações estão em geral indicadas no projeto de estrutura o que não dispensa o Empreiteiro de analisar os projetos e detalhes dos diferentes componentes incluindo os por si propostos a fim de identificar e localizar as reservas e os atravessamentos. Imediatamente antes da colocação do betão, as cofragens deverão ser inspecionadas para verificação das seguintes caraterísticas gerais:

a) Dimensão
b) Rigidez
c) Forma
d) Rugosidade
e) Estanquicidade
f) Limpeza

As contraflechas indicadas nos desenhos de projeto deverão ser consideradas na execução das cofragens de modo a serem obtidas após a desmoldagem.

Compete ao Empreiteiro a elaboração do projeto de cofragens e cimbres, incluindo os dispositivos de desmoldagem e descimbramento. O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o projeto de cofragens e cimbres para os elementos indicados nestas especificações técnicas.

3.2. COFRAGEM PERDIDA

Os elementos para cofragem perdida a utilizar, nomeadamente em vazamentos estruturais, serão rígidos, absolutamente estanques e serão feitos de elementos pré-fabricados em betão armado, chapa metálica, fibra de vidro, ou cartão prensado devidamente impermeabilizado com as espessuras convenientes para resistirem às pressões do betão.

Os materiais a utilizar na sua fabricação, bem assim como os próprios vazamentos que terão purgas de fundo, deverão ser sujeitos à aprovação da Fiscalização.

Poderão ainda ser adotados outros materiais adequados, desde que comprovadamente satisfaçam ao fim em vista. Serão aprovados pela Fiscalização sob proposta do Empreiteiro, a qual será fundamentada com as caraterísticas dos materiais.

3.3. PREPARAÇÃO DOS MOLDES

Antes da colocação do betão, as superfícies interiores das cofragens devem ser tratadas, pintadas e protegidas com produtos adequados que impeçam a aderência do betão e garantam as condições exigidas pelos diversos tipos de acabamento especificados.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os produtos de tratamento das cofragens deverão ser aprovados pela Fiscalização e aplicados de acordo com as prescrições do fabricante, procurando-se uma aplicação uniforme, de modo a serem evitadas superfícies manchadas.

Deverá ser impedido o contato entre os produtos de tratamento das cofragens e as armaduras.

Antes de se iniciar a betonagem todos os moldes deverão ser limpos de detritos e, se absorventes, molhados com água durante várias horas.

A reaplicação de moldes será sempre precedida de parecer da Fiscalização, que poderá exigir ao Empreiteiro as reparações que forem tidas por convenientes, ou que poderá não permitir a sua reaplicação.

A aplicação dos moldes para paredes de reservatórios ou paredes enterradas será com canhão perdido de estanquidade do tipo T17x115 da marca de referência CARLDORA.

4. DESMOLDAGEM

A desmoldagem ou o descimbramento só deverão ser realizados quando o betão tiver adquirido resistência suficiente, não só para que seja garantida a segurança em relação à rotura das peças desmoldadas, mas também para que não se verifiquem deformações excessivas, tanto a curto como a médio prazo.

As operações de desmoldagem e descimbramento devem ser conduzidas com os necessários cuidados, de modo a não provocarem esforços inconvenientes, choques ou fortes vibrações.

Nos casos correntes, a menos de justificação especial detalhada a apresentar pelo Empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização, em condições normais de temperatura e humidade e para betão de cimento Portland normal, os prazos mínimos para a retirada dos moldes e dos escoramentos, contados a partir da data de conclusão da betonagem, são os indicados a seguir:

a) Moldes de faces laterais em vigas, pilares e paredes - 3 dias

b) Moldes de faces inferiores

- Lajes de vão inferior a 6 metros ..... 7 dias
- lajes de vão superior a 6 metros ..... 14 dias
- Vigas ..... 14 dias

c) Escoramentos

- Lajes de vão inferior a 6 metros ..... 14 dias
- Lajes de vão superior a 6 metros ..... 21 dias
- Vigas ..... 21 dias

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Lajes e vigas que, na ocasião do descimbramento fiquem sujeitas a solicitações de valor próximo do que, satisfeita a segurança, corresponde à sua capacidade resistente 28 dias.

Observações:

No caso das lajes em consola toma-se como vão o dobro do balanço teórico.

Todas as superfícies de moldagem terão que ser tratadas com um produto apropriado do tipo DESCOFREX, ou equivalente, por forma a permitir na desmoldagem uma descolagem perfeita.

5. ACABAMENTO DAS SUPERFÍCIES

A classe do acabamento exigida a cada uma das superfícies moldadas de betão será a indicada na lista de quantidades - mapa de preços. Definem-se em seguida as especificações relativas às diferentes classes de acabamentos.

Para o efeito da aplicação destas condições, classificam-se em bruscas e suaves as irregularidades das superfícies de betão.

As saliências e rebarbas causadas pelo deslocamento ou má colocação dos elementos de cofragens, por deficiência das suas ligações ou por quaisquer outros defeitos locais das cofragens são consideradas irregularidades bruscas e são medidas diretamente. As restantes irregularidades são consideradas suaves e serão medidas por meio de uma cércea, que será uma régua plana, no caso de superfícies retas, ou a sua equivalente, para as superfícies curvas. O comprimento desta cércea será de um metro.

Consideram-se 4 classes de acabamento A1, A2, A3 e A4 de acordo com o que se segue:

a) Classe A1 - Acabamento irregular, sem qualquer limite para as saliências. As depressões, bruscas ou suaves, serão inferiores a 2.5 centímetros.

b) Classe A2 - As irregularidades bruscas não devem exceder 0.5 centímetros e as suaves 1.0 centímetros.

c) Classe A3 - As irregularidades bruscas não devem exceder 0.2 centímetros e as suaves 0.5 centímetros.

d) Classe A4 - As irregularidades bruscas não devem exceder 0.2 centímetros e as suaves 0.3 centímetros. Apresentará ainda cor e textura uniformes e será isenta de manchas.

Quando, após a desmoldagem do betão, se verificar que o acabamento obtido não satisfaz o especificado, competirá ao Empreiteiro propor a técnica a utilizar na sua reparação, a qual deverá garantir a manutenção da resistência exigida para a peça e terá de ser aprovada pela Fiscalização. Os correspondentes trabalhos de reparação constituirão encargo do Empreiteiro.

Nos acabamentos da classe A4, as reparações que haja que efetuar deverão garantir superfícies de cor e textura uniformes.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Para todos os elementos com acabamento da classe A3 ou A4 o Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o projeto de cofragens e cimbres de acordo com o especificado em 3.

Salvo indicação em contrário no projeto, caderno de encargos ou, prioritariamente, na lista de quantidades - mapa de preços, as classes de acabamento terão as seguintes aplicações:

a) Cofragens da classe A1 - Superfícies em contato com o terreno ou com maciços de betão; elementos de fundação moldados em obra.

b) Cofragens da classe A2 **-** Superfícies destinadas a receber revestimentos espessos com argamassas ou outros materiais ou que, não tendo qualquer revestimento, ficarão permanentemente ocultas.

c) Cofragens da classe A3 **-** Superfícies destinadas a receber revestimentos delgados.

d) Cofragens da classe A4 **-** Superfícies de betão aparente, "à vista".

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.17 – AÇO PARA ARMADURAS DE BETÃO ARMADO

1. OBJETIVO

Caraterísticas a observar nas armaduras de aço para betão armado e sua colocação.

2. CONDIÇÕES DE PREÇO

O fornecimento, preparação e aplicação das armaduras de betão armado incluídas e diluídas no preço do betão armado, não dando origem a remuneração específica, salvo indicação no mapa de quantidades sendo nesse caso medido ao kg

3. CARATERÍSTICAS

O aço das armaduras para betão armado deverá ser da classe indicada no projeto, possuindo as caraterísticas mínimas de forma a satisfazer as prescrições das NP EN 1992 e NP EN 13670 ou do Documento de Homologação oficial.

As armaduras devem marcação indelével de acordo com as respetivas especificações do LNEC que permitam a sua fácil identificação em obra. Os varões serão armazenados, no estaleiro ou em obra, por classes e dentro de cada classe segundo os seus diâmetros.

O aço das armaduras deverá ser de textura homogénea, de grão fino, não quebradiço e a superfície dos varões deve apresentar-se isenta de zincagem, pintura, alcatroagem, argila, óleo ou ferrugem solta. No caso de a ferrugem se apresentar com espessura apreciável, ou mostrar tendência a formar escamas ou a destacar-se do metal, as armaduras deverão ser energicamente limpas por meio de escova metálica.

As emendas por soldadura que eventualmente se pretendam efetuar implicam o conhecimento da aptidão dos aços ao tipo de soldadura, a qual deve ser verificada com base em ensaios específicos de tração e de dobragem, satisfazendo as Normas Portuguesas aplicáveis. As soldaduras a maçarico não devem ser utilizadas.

A dobragem das armaduras deverá ser feita a frio, com máquinas apropriadas, os diâmetros interiores mínimos dessas curvaturas deverão obedecer ao que se encontra prescrito na regulamentação. Antes do início dos trabalhos o Empreiteiro executará um mostruário com todas as secções de varões a utilizar em obra, dobrados de acordo com a NP EN 1992, que terá de ser aprovado pelo Dono da Obra. Sempre que em obra haja dúvidas sobre a correta execução da dobragem das armaduras estas serão removidas se não estiveram de acordo com as amostras aprovadas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os encargos provenientes dos estudos e ensaios para averiguar a conformidade das armaduras em varão utilizadas, bem como todas as despesas a eles inerentes, consideram-se incluídos nos preços unitários (do betão armado ou do aço) fornecidos pelo Empreiteiro.

As redes de aço electro soldadas serão dos tipos indicados no Projeto e deverão satisfazer o prescrito nos respetivos documentos de homologação oficial

Nenhuma armadura poderá conter óleos, zincagem, gorduras, tintas, escamas excessivas, calda de cimento ou outras matérias prejudiciais.

A tolerância dos diâmetros dos varões deverá satisfazer ao especificado na norma NP-332, incluindo os varões de aço nervurado em que a tolerância será medida entre o diâmetro nominal e o diâmetro efetivo.

4. NORMALIZAÇÃO

No que respeita às características dos varões de aço para betão armado será tido em consideração a legislação e demais normas em vigor aplicáveis, designadamente:

1 Geral

- NP EN 1992.

- NP EN 10002-1:2006 – Materiais metálicos. Ensaio de tracção. Parte 1: Método de ensaio à temperatura ambiente.

- NP 173:1996 – Metais ensaios de dobragem.

- NP 332:1976 - Aço laminado a quente. Varão para betão. Dimensões.

- ISO 1099:1975 - Ensaio de fadiga de varões (2 milhões de ciclos).

2 Varão

- LNEC E 449 – Varões de aço A400 NR para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação.

- LNEC E 450 – Varões de aço A500 NR para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação.

3 Rede electrossoldada

- LNEC E 458 – Redes electrossoldadas para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação.

5. ENSAIOS DE RECEÇÃO

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Serão feitos ensaios de receção, recolhendo-se 2 amostras, cada uma constituída por 3 provetes de cada diâmetro e tipo, por cada partida de aço entrada no estaleiro, sendo 1 amostra para ensaios de tração e outra para ensaios de dobragem, ou pelo menos uma vez por mês.

Estes ensaios serão realizados por conta do empreiteiro e de acordo com as normas portuguesas NP-105 e NP-173.

A Fiscalização decidirá as amostras a ensaiar, face às garantias que seja possível obter relativamente aos Certificados de Origem do aço, tendo em atenção o controle de produção do fabricante.

Será ainda atendido o definido na NP EN 13670.

6. EXECUÇÃO DAS ARMADURAS

6.1. CORTE E DOBRAGEM DE VARÕES

a) O corte dos varões deve ser feito, de preferência, por meios mecânicos.

b) A dobragem dos varões, em que se respeitará o estipulado na NP EN 1992 deve ser feita por meios mecânicos, a velocidade constante, com auxílio de mandris, de modo a assegurar um raio de curvatura constante na zona dobrada.

c) Não é permitido aquecimento com maçarico a fim de facilitar a operação de dobragem.

d) No caso de a temperatura ambiente ser baixa (inferior a 5º C), devem ser tomadas precauções especiais na dobragem dos varões, tais como reduzir a velocidade de dobragem, aumentar os raios de curvatura ou até aquecer ligeiramente a zona a dobrar.

e) Só é permitido efetuar desdobragem dos varões nos casos especiais em que tal seja indispensável (varões de espera, por exemplo) e desde que, obviamente a operação não danifique os varões.

6.2. EMENDA DE VARÕES

As emendas de varões serão unicamente admitidas onde indicadas nos desenhos, ou de acordo com os requisitos da NP EN 1992 mediante aprovação da Fiscalização, não sendo admitidas emendas em varões de comprimento inferior a 3 metros.

No caso de se pretender efetuar emendas de varões por soldadura, deverá provar-se a aptidão dos aços a serem soldados e a técnica de soldadura a empregar, mediante a apresentação de parecer favorável de laboratório oficial.

6.3. MONTAGEM DAS ARMADURAS

a) Os varões serão convenientemente ligados por ataduras de arame recozido ou por soldadura por pontos. As extremidades das ataduras de arame deverão ser dobradas de tal

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

modo que, quando colocadas em obra, não atravessem a camada de recobrimento das armaduras.

b) No caso de se utilizar soldaduras por pontos de ligação de aços de qualidade diferente do aço A235, serão realizados ensaios obrigatórios com vista à verificação de que a soldadura não afeta as propriedades mecânicas das armaduras.

c) Deverão ser respeitadas as dimensões indicadas no projeto e satisfeitas exigências da NP EN 1992 relativamente ao intervalo entre varões.

d) O posicionamento das armaduras ordinárias deve ser tal que a altura útil dos elementos, d, satisfaça as tolerâncias a seguir indicadas, ou as definidas na NP EN 13670, se mais condicionantes:

- para d < 20 cm ..... t = ± 0.075 d
- para 20 < d < 40 cm ..... t = ± (0.05d + 0.5 cm)
- para d > 40 cm .....t = ± 2.5 cm

e) No que se refere ao intervalo entre varões na direção da largura do elemento a tolerância é de $\pm$ 6 mm.

6.4. ARMADURAS ORDINÁRIAS PRÉ-FABRICADAS

O empreiteiro poderá fornecer a obra com armaduras ordinárias pré-fabricadas em montagens rígidas. Em tal caso, deverão ser concedidas à Fiscalização as facilidades necessárias à verificação das caraterísticas dos varões utilizados e das técnicas de execução das montagens.

7. TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DAS ARMADURAS

O transporte e o armazenamento das armaduras devem ser efetuados de modo a evitar, entre a receção e a colocação em obra, deteriorações tais como:

a) mossas, entalhes ou outras deformações plásticas;

b) reduções de secção devidas a corrosão;

c) deposição na superfície de substâncias que possam prejudicar quimicamente o aço ou o betão ou que tenham efeito desfavorável sobre a aderência;

d) perda da possibilidade de identificação.

No caso de armaduras pré-fabricadas, há que cuidar, em especial, de manutenção da sua forma e das posições relativas dos varões que as constituem.

8. COLOCAÇÃO DE ARMADURAS

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A colocação de armaduras nos moldes deve ser feita de modo a respeitar os recobrimentos previstos no projeto. Os posicionadores a utilizar devem ser convenientemente envolvidos pelo betão, não devem prejudicar a betonagem nem devem contribuir para o enfraquecimento da peça, quer diretamente, quer facilitando a ação agressiva do meio ambiente; devem, além disso, ser constituídos por materiais inertes relativamente ao betão e ao aço das armaduras, e ser adequados ao tipo de acabamento pretendido para as superfícies da peça.

Em geral, os espaçadores e suportes serão de betão com a resistência e durabilidade idênticas às do betão da obra. Outros tipos de espaçadores e suportes, de fibrocimento ou de plástico, só poderão ser utilizados mediante a apresentação de documento de homologação ou parecer favorável de laboratório oficial, carecendo da aprovação da ARM, S.A..

As uniões far-se-ão pelo recobrimento regulamentar dos varões conveniente ligados por ataduras de arame recozido ou, por soldadura por pontos no caso de aço ser comprovadamente soldável, mediante a apresentação de documento de homologação oficial;

As extremidades das ataduras de arame deverão ser dobradas de modo a que, quando colocadas em obra, não atravessem a camada de revestimento das armaduras;

Os empalmes das armaduras serão feitos com sobreposição de armaduras. O uso de soldaduras ou uniões mecânicas só poderá ser adotado com a aprovação da fiscalização e mediante a apresentação de documento de homologação ou parecer favorável de laboratório oficial.

A tolerância do recobrimento é de -0.5 cm.

Não será permitida a colocação de armaduras sobre camadas de betão fresco.

A colocação de malhas eletrossoldadas terá que ser executada com a maior atenção e a respetiva fixação deverá ser conseguida através de dispositivos previamente aprovados pela Fiscalização.

Qualquer alteração ou substituição de varões ou classes dos aços indicados nos desenhos de construção deverão ser mencionados no livro da obra e devidamente rubricada pela Fiscalização.

9. VERIFICAÇÃO DAS ARMADURAS

O betão não deverá ser lançado sobre as armaduras antes da Fiscalização aprovar a sua colocação.

Durante a execução das betonagens deverão evitar-se o mais possível a deformação e o deslocamento das armaduras.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.18 – MADEIRAS PARA COFRAGENS, CIMBRES E CAVALETES

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

As madeiras a empregar devem ser bem cerneiras, não ardidas nem cardidas, sem nós viciosos, isentas de ataques de insetos ou fungos, fendas ou falhas que comprometam a sua resistência.

As madeiras devem ser de 1ª. escolha, selecionadas por forma a que mesmo os pequenos defeitos não ocorram com grande frequência nem em zonas das peças¬ submetidas a maiores tensões.

Devem ser de quina viva e bem desempenadas, permitindo se, nos casos a aprovar pelo Dono da Obra, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que tal não comprometa a segurança ou a perfeição do trabalho.

Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura.

Nos moldes devem ser aplicadas tábuas com secção adequada, de modo a evitar deformações que comprometam a geometria dos elementos a executar. As tábuas a empregar devem ter espessura não inferior a 2.5 cm, aplainadas e tiradas de linha com os entalhes a meia madeira.

Nas superfícies de betão à vista devem ser empregadas madeiras com o mesmo grau de utilização, a fim de evitar a variação de coloração naquelas superfícies.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.19 – MATERIAIS PARA ENCHIMENTO DAS JUNTAS

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

O material para o enchimento das juntas deve possuir características de deformabilidade adequadas para acompanhar os movimentos das juntas sem prejuízo das suas qualidades elastoplásticas de acordo com os desenhos do projeto.

Deverá, ainda, garantir a estanqueidade da junta, não ser combustível e não endurecer, fender, estalar ou exsudar, quando sujeito a temperaturas variando entre -10 e +60 graus centígrados.

As especificações a que deve obedecer são as seguintes:

Material para aplicação a quente ou frio: ASTM D 5249 95;

Material pré-moldado: ASTM D 1751 83, ASTM D 3542 92.

Serão realizados os ensaios necessários para comprovação das características estipuladas por conta do Adjudicatário.

2. COLOCAÇÃO DE VEDANTES

Deverão ser utilizados vedantes em todas as juntas de construção e de dilatação dos órgãos de tratamento.

Os vedantes a utilizar na impermeabilização das juntas de construção deverão ser em PVC ou, em alternativa, em perfil hidroexpansivo.

Os vedantes a utilizar na impermeabilização das juntas de dilatação deverão ser em PVC de núcleo oco e com as características adequadas à pressão da água a que vão ficar sujeitos.

Deverão ser armazenados em locais fechados, frescos e secos, preferivelmente a uma temperatura compreendida entre 10ºC e 20ºC, e protegidos da ação direta da luz solar. Deverão ainda ser convenientemente protegidos do contacto com óleos ou gorduras.

O Empreiteiro deverá tomar todas as precauções necessárias à boa localização e fixação de vedantes durante os trabalhos de betonagem e deverá substituir ou reparar qualquer vedante mal construído ou que venha a ser deteriorado durante a execução da obra.

3. JUNTAS

As juntas de construção deverão ser espaçadas de 3 a 4,5 m.

Sempre que possível dever-se-ão evitar as juntas de construção horizontais.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Toda a armadura da secção onde se situa a junta de construção deverá ter continuidade através desta.

O betão da 1ª fase, na face das juntas, deverá ter uma rugosidade adequada de modo a garantir a boa aderência ao betão da 2ª fase.

Deverá ser previsto o uso de perfis de estanqueidade nas juntas de betonagem em todos os órgãos em contacto com o efluente, devendo o custo correspondente (material e aplicação) ser considerado diluído no preço do betão aplicado. Compete ao Adjudicatário, tendo em atenção o faseamento de execução e a correspondente sequência de betonagem que propõem para as obras, definir aquelas juntas propondo-as à aprovação da Fiscalização.

4. BETÕES E ARGAMASSAS DE SELAGEM

Em zonas de atravessamento de paredes por tubagens, haverá que aplicar em 2ª fase, betões de selagem, na execução dos quais tem de haver cuidado especial. Será aqui adotado um aditivo impermeabilizante adequado, ou argamassa anti retractiva, de modo a garantir a estanqueidade daquela zona.

Em maciços de amarração de máquinas e equipamentos, em que a retração nos chumbadouros seja indesejável, utilizar-se-ão argamassas especiais (anti retrácteis) tipo “Grout” ou equivalente.

No preço de aplicação dos betões estará incluído o custo dos aditivos e argamassas especiais.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.20 – TINTAS PATA PROTEÇÃO ANTICORROSIVA

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

As tintas e vernizes deverão ser acondicionados nas embalagens de origem com a marca e referência do fabricante bem visíveis. Devem ser armazenadas nas condições de temperatura ambiente recomendadas pelo fabricante.

As tintas, para proteção anticorrosiva, devem ser à base de resinas epóxi, conforme as indicações do Projeto e do Caderno de Encargos, possuindo elevadas resistências química e mecânica.

A tinta, o eventual primário, o diluente e demais produtos complementares, serão todos da mesma origem e compatíveis e adequados entre si, de acordo com as especificações do respetivo fabricante.

O Empreiteiro proporá à aprovação da Fiscalização a marca das tintas que deseja empregar, acompanhando a proposta não só com os certificados de qualidade e dos ensaios, mas também com os esquemas de pintura que aconselhados pelo fabricante.

A cor das tintas será também sujeita à aprovação da Fiscalização, obrigando-se o Empreiteiro a apresentar amostras das cores previamente indicadas, para escolha posterior. Essas amostras serão constituídas por pintura em chapa metálica com pelo menos 0,30x0,20 m.

Se a Fiscalização entender, serão executados ensaios complementares, por conta do Empreiteiro e em laboratório oficial, para comprovação das qualidades da tinta, em especial ao envelhecimento.

Deverá ser privilegiada a utilização de epoxys de base aquosa ou tintas obedecendo ao Regulamento CEE 880/92, ou equivalente, e Decisão da Comissão 99/10/CE, ou equivalente.

Deverá ainda ser observado, na parte aplicável, o disposto na Norma EN ISO 12944-5, ou equivalente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.21 – MATERIAIS PARA ENCHIMENTO DAS JUNTAS

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

O material para o enchimento das juntas deve possuir características de deformabilidade adequadas para acompanhar os movimentos das juntas sem prejuízo das suas qualidades elasto-plásticas de acordo com os desenhos do projeto.

Deverá, ainda, garantir a estanqueidade da junta, não ser combustível e não endurecer, fender, estalar ou exsudar, quando sujeito a temperaturas variando entre -10 e +60 graus centígrados.

As especificações a que deve obedecer são as seguintes:

Material para aplicação a quente ou frio: ASTM D 5249-95, ou equivalente;

Material pré-moldado: ASTM D 1751-83, ou equivalente, ASTM D 3542-92, ou equivalente.

Serão realizados os ensaios necessários para comprovação das características estipuladas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.22 – MEMBRANAS SINTÉTICAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO DE COBERTURAS

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

A impermeabilização das coberturas deve ser executada recorrendo a membranas sintéticas de impermeabilização com uma espessura mínima de 1,2 mm, sob proteção pesada, com atenuador térmico.

As membranas a aplicar deverão estar homologadas em laboratório oficial e ser acompanhadas no seu fornecimento de Certificado de Garantia de Qualidade.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.23 – CAL, TINTAS, COLAS, ÓLEOS, ESSÊNCIAS E VERNIZES

1. CAL, TINTAS, COLAS, ÓLEOS, ESSÊNCIAS E VERNIZES

Todas as substâncias a empregar nas caiações e pinturas: cal, tintas, colas, óleos, essências e vernizes serão de 1ª qualidade e deverão observar o prescrito nos respetivos documentos de homologação.

Deverá ser privilegiada a utilização de tintas e vernizes obedecendo ao Regulamento CEE 880/92, ou equivalente e Decisão da Comissão 99/10/CE, ou equivalente.

2. CAL

A cal comum ou cal aérea, tanto em pedra, como em pó, deve ser da melhor qualidade, bem cozida, isenta de cinzas, matérias terrosas, fragmentos de calcário cru ou recozido e de quaisquer outras substâncias. Deverá ser morta utilizando para o efeito óleo vegetal ou animal, do tipo óleo de peixe ou cebo de carneiro (0,7% do peso da cal) e derregada com água. A cal em pó será peneirada.

A cal viva não poderá em caso algum ser armazenada em conjunto com materiais inflamáveis.

Far-se-ão os ensaios químicos necessários para conhecer do grau de pureza da cal fornecida. A cal será conservada em armazéns ao abrigo da humidade, .

3. TINTAS E VERNIZES

Todos os produtos serão de primeira qualidade, de fábrica de reconhecida idoneidade e deverão dar entrada na obra em embalagens, de origem, não violadas.

Antes do início dos trabalhos, o Empreiteiro apresentará ao dono de obra a especificação técnica dos produtos que pretende aplicar. Este recusará todos os materiais que não cheguem à obra nas condições acima descritas, sobre os quais não tenha recebido documentação técnica e especificações de aplicação suficientes e para os quais não haja a garantia de não terem sofrido alterações, a partir da fábrica fornecedora.

4. COLAS

Deverão ser de fábrica de reconhecida idoneidade e chegarão à obra em embalagens fechadas de origem, devidamente rotuladas.

As características das diversas colas a empregar deverão satisfazer os fins e utilizações que se têm em vista e estar de acordo com as especificações particulares dos materiais a colar, se as houver.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os documentos técnicos referentes a cada tipo de cola que o Empreiteiro pretende aplicar deverão ser presentes ao dono de obra para que este se pronuncie sobre a sua aceitação.

Se o dono de obra tiver dúvidas quanto às características indicadas para as colas, especialmente no que diz respeito à sua resistência à humidade, poderá enviar amostras para ensaio ao LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil).

5. MÁSTIQUES

Deverão ser de fábrica de reconhecida idoneidade e chegar à obra em embalagens fechadas de origem devidamente rotuladas.

Deverão ter as características necessárias de forma a satisfazerem o fim para que são utilizados.

Em particular, deverão sem impermeáveis, e estáveis em presença dos agentes atmosféricos, proporcionar uma boa aderência às argamassas e betões e terem a elasticidade suficiente para poderem suportar sem deterioração os movimentos a que irão estar submetidos.

A aplicação de qualquer destes produtos deverá obedecer às especificações dos fabricantes.

Os documentos técnicos referentes a cada produto deverão ser apresentados ao dono de obra para apreciação.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.24 – CAIXILHARIAS DE ALUMÍNIO

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

Os caixilhos de qualidade não inferior a Technal ou equivalente terão de ser colocados com todos os acessórios necessários à sua perfeita estanqueidade e resistência. Não é permitida a colocação de mastiques na colocação dos vidros.

A classe de corrosividade do ambiente, em conformidade com a ISO 9223 e segundo EN ISO 12944-2, C5-M, pelo que de acordo com a EN 12373-1.

A anodização do alumínio terá espessura de depósito superior a 25 µm e será obtida por processo eletrolítico.

A Fiscalização reserva o direito de solicitar o ensaio à anodização de acordo com a NP 1477, ou equivalente, e com a NP 1481, ou equivalente.

A termolacagem será executada sobre o alumínio na cor indicada pela fiscalização e deverá apresentar bons resultados quando submetida aos ensaios seguintes:

- A resistência ao envelhecimento artificial acelerado - sujeição à ação da luz, calor e chuva em máquina tipo “Weather-Ometer” de arco voltaico, segundo o ciclo diário seguinte:
- 17 horas de luz e calor (55 ºC) com molhagem de 18 em 18 minutos;
- horas de chuva forte;
- 5 horas de repouso.
- Resistência à atmosfera húmida contendo anidrido sulfuroso, segundo Norma DIN 50018, ou equivalente, durante 45 dias;
- Resistência à atmosfera húmida saturada, segundo a Norma DIN 50017, ou equivalente, durante 21 dias;
- Aderência, segundo a NP EN ISO 2409:1995, ou equivalente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.25 – SERRALHARIAS

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

As serralharias a aplicar na obra (tampas metálicas, escadas, passadiços, estruturas de suporte, etc,), serão executadas com as formas e dimensões especificadas indicadas nos desenhos do projeto, ou outros, a fornecer pelo Empreiteiro e sujeitos à aprovação da Fiscalização, e de acordo com o prescrito neste Caderno de Encargos.

Caso o projeto ou o presente Caderno de Encargos sejam omissos no que respeita ao acabamento de qualquer peça de serralharia, deverá ser adotado um acabamento a aprovar pela Fiscalização, considerando-se o seu custo incluído no preço da peça, sem pagamento de trabalhos a mais.

Todas as peças de construção metálica em ferro fundido ou aço não inoxidável serão integralmente protegidas contra a corrosão, interiormente e exteriormente, se for caso disso, devendo todos os elementos de fixação ser executados em material que assegure grande duração.

Prevê-se o seguinte esquema de proteções anticorrosivas exteriores:

- Preparação de todas as superfícies- decapagem por jato abrasivo ao grau SA 21/2 (ISO 8501-1:1988);
- Peças enterradas - três demãos duma tinta de coaltar-epoxy com uma espessura mínima de 125 µm, por camada seca, de fabricante reputado;
- Peças imersas (desde que não seja em contacto com água residual) - três demãos de uma tinta coaltar-epoxy com uma espessura mínima de 125 µm, por camada seca, sendo a intermédia de coaltar-epoxy de alumínio, de fabricante reputado;
- Peças a céu aberto ou no interior de edifícios (mesmo as que tradicionalmente vêm pintadas da fábrica) - Uma demão de primário rico em zinco do tipo etilsilicato de zinco com uma espessura, por camada seca, nunca inferior a 45 µm; mais duas demãos de tinta de esmalte, com uma espessura, por camada seca, não inferior a 40 µm, todas de fabricante reputado;
- Peças em contacto com água residual - Uma demão de primário de epoxy e pó de zincopara aço tipo “Friazinc R”, ou equivalente, com espessura seca mínima de 70 µm; mais três demãos de combinação de epoxy e alcatrão tipo “Poxitar”, ou equivalente, com espessura seca mínima de 150 µm por camada.

A galvanização das peças metálicas onde se aplique um esquema de proteção com este procedimento, deverá ser a quente por imersão, aplicada sempre após a preparação de superfícies referidas por decapagem por já

to abrasivo ao grau SA 21/2, em substituição de algumas das demãos de primários, nomeadamente os de alto teor em zinco.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A camada deposta na galvanização a quente por imersão deve ter no mínimo 80 µm de espessura, seguindo-se uma pintura com tinta de esmalte, sobre primário adequado, nas cores a indicar pela Fiscalização.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.26 – TINTAS PARA REVESTIMENTOS DE SUPERFÍCIES EM CONTACTO COM A ÁGUA

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

Só podem ser utilizadas tintas e vernizes aprovados pelo Dono da Obra, acondicionados nas embalagens de origem com a marca e referência do fabricante bem visíveis.

Devem ser armazenadas nas condições de temperatura ambiente recomendadas pelo fabricante.

As cores e tonalidades a utilizar são as definidas no Projeto. Em caso de omissão, serão definidas pelo Dono da Obra durante a execução da obra

As tintas para revestimento de superfícies interiores dos reservatórios de água potável deverão apresentar grande resistência ao contacto permanente com a água, com ácidos e bases em baixa concentração, com sais dissolvidos e com água clorada ou com produtos desinfetantes habitualmente utilizados em reservatórios e piscinas. Deverão igualmente apresentar resistência a temperaturas até + 50% a calor seco e, até + 35% a calor húmido ou água quente.

A película obtida após o endurecimento deverá ser lisa e brilhante, absolutamente e facilmente lavável com detergentes ou mesmo com uma solução de ácido clorídrico. Não deverá ser propícia à proliferação de fungos e bolores.

Quando aplicadas no exterior, as tintas deverão ainda apresentar elevada resistência aos agentes atmosféricos e à luz solar, com especial relevância para a radiação ultravioleta.

Os materiais em contacto com a água para abastecimento deverão ser selecionados com base na apreciação de um processo documental relativo ao material em causa, evidenciando a realização de ensaios de influência na água para consumo humano.

2. REQUISITOS PARA AQUISIÇÃO DE MATERIAIS EM CONTACTO COM A ÁGUA PARA ABASTECIMENTO

São requisitos técnicos para a avaliação da proposta de fornecimento de materiais em contacto com a água para abastecimento a apresentação da seguinte documentação técnica a ser fornecida pelo fabricante:

- Documento de identificação do produtos, origem e fabricante;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Documento comprovativo de que os materiais em contacto com a água para consumo humano constam nas "listas positivas" (Apresentação de documento emitido por entidade certificadora de materiais em contacto com a água para consumo humano);
- Certificação do sistema de gestão da qualidade do fabricante/ fornecedor, segundo a Norma NP EN ISO 9001 e/ou NP EN ISO 14001;
- Ficha Técnica e de Segurança do Material;
- Identificação dos sistemas de abastecimento onde o material é aplicado;
- Certificado de aprovação do material para aplicação em sistemas de abastecimento de água (< 5 anos) - no âmbito do Esquema Europeu de Aprovação de materiais em contacto com a água para consumo humano, efetuados de acordo com a(s) norma(s) aplicável(eis) ao material em causa;
- Relatórios dos ensaios dos materiais (< 5 anos).

Nos casos em o fabricante/fornecedor não disponha de resultados de parte ou da totalidade dos ensaios indicados, deverá igualmente ser consultada a lista publicada de materiais aprovados por outras entidades, no que diz respeito aos ensaios de avaliação específicos de materiais em contacto com a água, desde que de acordo com as Normas Europeias em vigor. Este poderá ser considerado critério de validação, nesses casos.

3. REGULAMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

- Decreto-lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.
- Recomendação IRAR n.º 02/2008 – correção de agressividade;
- Recomendação IRAR n.º 05/2007 – desinfeção da água destinada a consumo humano;
- Recomendação IRAR n.º 02/2006 – Boas práticas na aquisição de produtos utilizados no tratamento de água para consumo humano.
- NP EN 4484 – Produtos químicos utilizados no tratamento de água destinada a consumo humano – recomendações para aquisição;
- Norma NP EN ISO 9001;
- Projeto de Regulamento da ERSAR que estabelece as condições do Esquema de Aprovação em Portugal para os produtos em contacto com a água para consumo humano (*em fase de consulta pública*).
- Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, que estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano (alterado pela Secção III do Decreto-Lei n.º

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

92/2010, de 26 de julho, no que diz respeito ao artigo n.º 26 e ao artigo n.º 27 sobre a aptidão dos laboratórios de ensaios).

- Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto, que aprova o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.
- Decreto-Lei n.º 390/89, de 9 de novembro, confirmado pela Portaria n.º 193/2005, de 17 de fevereiro (Capítulo XXI, Secção III), que define as regras de colocação no mercado de tubos e acessórios para canalizações de aço e de ferro fundido maleável.
- Regulamento (UE) n.º 10/2011 da Comissão, de 14 de janeiro, relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos.
- Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 março, que estabelece as condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva 89/106/CEE do Conselho de 21 de dezembro de 1988.
- Regulamento (UE) n.º 528/2012 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de maio, relativo à disponibilização no mercado e à utilização de produtos biocidas.
- Regulamento n.º 1907/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de dezembro, relativo ao registo, avaliação, autorização e restrição de substâncias químicas (REACH).
- Regulamento (CE) n.º 1272/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro, relativo à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas.
- Regulamento (CE) n.º 764/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de julho, que estabelece procedimentos para a aplicação de certas regras nacionais a produtos legalmente comercializados noutro Estado-Membro, e que revoga a Decisão n.º 3052/95/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de dezembro.
- Regulamento (CE) n.º 765/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de julho, que estabelece os requisitos de acreditação e fiscalização do mercado relativos à comercialização de produtos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.27 – PAVIMENTAÇÃO

1. BETUME ASFÁLTICO

O betume asfáltico a utilizar nas misturas betuminosas a quente deve ser do tipo 60/70 e obedecer à Especificação E-80-1960 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, ou equivalente.

2. EMULSÃO BETUMINOSA

Nas regas de colagem dever-se-á utilizar uma emulsão catiónica rápida do tipo ECR-2, obedecendo à Especificação LNEC E354-1984, ou equivalente, à taxa de 0.5 kg/m2, em betume residual.

Na impregnação betuminosa dos materiais de granulometria extensa será empregue uma emulsão catiónica de rotura lenta ECL-1, obedecendo à Especificação LNEC E354-1984, ou equivalente, à taxa de 1.0 kg/m2.

3. BETUME FLUIDIFICADO

O betume fluidificado deve ser do tipo MC-70, obedecer à respetiva norma e ser aplicado à taxa de 1 kg/m2.

4. "FILLER" PARA MISTURAS BETUMINOSAS

O "filler" a utilizar nas misturas betuminosas a quente deverá obedecer às seguintes prescrições:

- Ser constituído por pó calcário, cimento Portland ou cal hidráulica;
- Apresentar-se seco e isento de torrões provenientes de agregação das partículas ou outras substâncias prejudiciais;
- Ter uma granulometria que satisfaça os seguintes valores:

Percentagem de partículas passando no peneiro de 0.425mm (n.º40) ASTM	100%
Percentagem de partículas passando no peneiro de 0.180mm (n.º80) ASTM	> 95%;
Percentagem de partículas passando no peneiro de 0.075mm (n.º200) ASTM	>65%

5. ADITIVOS ESPECIAIS PARA MISTURAS BETUMINOSAS

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Sempre que o empreiteiro julgue conveniente incorporar nas misturas betuminosas aditivos especiais com vista a melhorar a adesividade betume-inerte deverá submeter à apreciação da Fiscalização as características técnicas e o modo e utilização de tais produtos.

6. MATERIAIS PARA SUB-BASE

Os materiais a aplicar devem ser constituídos por saibros de boa qualidade, isentos de detritos, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas, obedecendo às seguintes características:

- Limite de liquidez máximo ..... NP
- Índice de plasticidade máximo ..... NP
- Equivalente de areia mínimo 25%
- CBR mínimo a 95 % de compactação relativa
- (AASHTO) Modificado 30%
- % máxima passada no peneiro n.º 200 ..... 12%

No caso de ser utilizado material de rio ou material pétreo, deve este ser durável e obedecer às seguintes características:

- Limite de liquidez máximo ..... NP
- Índice de plasticidade máximo ..... NP
- Equivalente de areia mínimo 30%
- % máxima de desgaste na máquina de Los Angeles 35%
- A granulometria recomendável, do tipo contínuo, é a seguinte:

Peneiros ASTM	% acumulada do material que passa
75 mm (3”)	100
63 mm (2 1/2”)	90-100
4.75mm (n.º 4)	35-70
2.00mm(n.º 10)	-
0.075mm (n.º 200)	0-15

7. MATERIAIS PARA BASE DE GRANULOMETRIA EXTENSA

Agregado: deve ser constituído pelo produto de britagem do material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas. Deverá ainda obedecer às prescrições seguintes.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Granulometria - A composição ponderal obedecerá aos valores a seguir indicados:

Peneiro ASTM	% acumulada do material que passa
50mm(2")	100
37.5mm(1 1/2")	85-95
19.0mm(3/4")	50-85
4.75mm(nº4)	30-45
0.425mm(nº40)	8-22
0.075mm(nº200)	2-9

A curva granulométrica, dentro dos limites especificados, apresentará ainda uma forma regular.

Características especiais:

- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles 30%
- Limite de liquidez máximo .....NP
- Índice de plasticidade máximo .....NP
- Equivalente de areia mínimo 50%

Perante autorização expressa da Fiscalização, poderá ser utilizado agregado com granulometria diferente da indicada, mas sempre com uma dimensão máxima de 6 cm , desde que o processo construtivo seja de primeira qualidade.

8. MATERIAL DE PREENCHIMENTO

O material a aplicar deve ser apenas de preenchimento e regularização superficial. Será constituído por produtos de britagem ou por saibro obedecendo às características seguintes.

Granulometria - De acordo com o quadro seguinte:

Peneiro ASTM	% acumulada do material que passa
9.5mm(3/8")	100
4.75mm(nº4)	85-100
0.075mm(nº200)	5-12

- Limite de liquidez.....NP
- Índice de plasticidade máximo .....NP
- Equivalente de areia mínimo.....25%
- % máxima passada no peneiro n.º 200 ASTM 12

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

9. MISTURA DE AGREGADOS PARA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO BETUMINOSA

A mistura dos agregados para a camada de regularização betuminosa deve obedecer às seguintes características:

Granulometria - A granulometria da mistura deve estar de acordo com os valores indicados no quadro:

Peneiro ASTM	% acumulada
25.0mm(1")	100
19.0mm(3/4")	85-100
12.5mm(1/2")	73-87
9.5mm(3/8")	-
4.75mm(nº4)	45-60
2.00mm(nº10)	32-46
0.425mm(nº40)	16-27
0.180mm(nº80)	9-18
0.075mm(nº200)	5-10

- Percentagem mínima do material britado 50%
- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles (na granulometria B) 30%
- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles no caso de granitos40%
- Equivalente de areia mínimo da mistura de agregados sem a adição de "filler".....50%
- Percentagem de filler comercial assegurada na fração passada no peneiro n.º 200 ASTM 40%
- Índice de lamelação 30%
- Índice de alongamento 30%

10. MISTURA BETUMINOSA DENSA PARA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa, conduzidos pelo método Marshall, deve estar de acordo com os valores indicados no quadro seguinte:

N.º de pancadas em cada extremo do provete	50
Força de rotura (kg)	>600
Grau de saturação betume(%)	75 – 85
Porosidade (%)	3 – 6

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Deformação (mm)	< 3.5

Tolerâncias na composição da mistura betuminosa densa

As tolerâncias admitidas na composição aprovada são:

Na percentagem de material que passa no peneiro de 0.075 mm (n.º 200) ASTM	1 %
Nas percentagens de material que passa nos peneiros ASTM de 0.180 mm (n.º 80) de 0.425 mm e de 2.00 mm (n.º 10)	3 %
Na percentagem de material que passa no peneiro de 4.75 mm (n.º 4) ASTM ou de malha mais larga	5 %
No teor em betume	0.3%

11. MISTURA DE AGREGADO PARA BETÃO BETUMINOSO

Granulometria - A granulometria da mistura, com uma dimensão máxima de 14mm, deve estar de acordo com os valores indicados no quadro seguinte:

Peneiro ASTM	% acumulada do material que passa
16.0mm (5/8 ")	100
12.5mm (1/2 ")	80-95
9.5mm (3/8 ")	70-90
4.75mm (n.º 4)	50-70
2.00mm (n.º 10)	32-46
0.425mm(n.º 40)	16-27
0.180mm(n.º 80)	9-18
0.075mm(n.º 200)	6-10

- Percentagem mínima de material britado.....90%
- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles (na granulometria B)20%
- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles no caso dos granitos26%
- (*) Ainda neste caso o desgaste poderá ir até 38% (Gran. B) com um valor na gran. F menor que 22%, desde que a % acumulada do material que passa no peneiro n.º 200 ASTM seja de 7 % e a força de rotura de 900 kg.
- Equivalente de areia mínimo de mistura de agregados sem a adição de filler 60 %
- Coeficiente mínimo de polimento acelerado ..... 0.55 %

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Percentagem de filler comercial assegurada na fração passada no peneiro n.º 200 AST 60%
- Índice de lamelação .....25 %
- Índice de alongamento .....25 %

12. BETÃO BETUMINOSO

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa, conduzidos pelo método Marshall, devem estar de acordo com os valores indicados no quadro seguinte:

N.º de pancadas em cada extremo do provete	50
Força de rotura (kg)	>700
Grau de saturação em betume (%)	72-82
Porosidade (%)	4-6
Deformação (mm)	<3.5
Força de rotura (kg) / Deformação (mm)	>250

Tolerâncias na composição do Betão Betuminoso:

- Na percentagem de material que passa no peneiro de 0.075mm (n.º 200) ASTM....1%
- Nas percentagens de material que passa nos peneiros ASTM de 0.180 mm (n.º 80), de 0.425 mm (n.º 40) e de 2.00 mm (n.º 10) 2%
- Na percentagem de material que passa no peneiro de 4.75 mm (n.º 4) ASTM ou de malha mais larga.....3%
- No teor em betume 0.3%

13. MATERIAIS PARA OS ATERROS PROVENIENTES DE ESCAVAÇÕES OU DE EMPRÉSTIMO

Os materiais a utilizar nos aterros serão solos que se obterão das escavações realizadas na obra, ou de empréstimos escolhidos pelo Empreiteiro com prévio conhecimento e aprovação da Fiscalização, e devem obedecer ao seguintes:

- os solos ou materiais a utilizar deverão ser isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo ou quaisquer detritos orgânicos;
- a dimensão máxima dos elementos dos solos aplicados será, em regra, inferior a 2/3 da espessura da camada uma vez compactada;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- o equivalente de areia dos solos de empréstimo deverá ser superior a 25 ou 30, conforme seja aplicado nas camadas inferiores ou nos últimos 50 a 60 cm de terraplenagem;
- o teor de humidade dos solos a aplicar nos aterros deve ser tal que permita atingir o grau de compactação exigido, não podendo no entanto exceder em mais de 15% o teor óptimo em humidade referido ao ensaio de compactação pesada.

Para a aplicação de materiais que não satisfaçam estas condições, será necessária a aprovação prévia da Fiscalização.

A terra vegetal proveniente da decapagem, deverá ser separada da restante de modo a não poder misturar-se com as terras que irão ser utilizadas na execução dos referidos aterros. São propriedade do dono de obra e serão utilizadas ou depositadas conforme referido neste Caderno de Encargos.

Os materiais a utilizar nos aterros devem ser constituídos por solos de boa qualidade, isentos de detritos, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas, obedecendo às seguintes características:

- Limite de liquidez máximo ..... NP
- Índice de plasticidade máximo ..... NP
- Equivalente de areia mínimo 25
- CBR mínimo a 95% de compactação relativa (AASHTO modificado) 30
- Percentagem máxima passada no peneiro N.º 200 ASTM 12

Na exploração das manchas de empréstimo deverá ser mantida uma certa distância em relação à linha resultante da intersecção do talude de montante com o terreno natural.

No final da obra as áreas de empréstimo serão deixadas com rampas permanentemente estáveis e com drenagem e tratamento superficial adequado para proteção contra a erosão. Sempre que as manchas de empréstimo se localizem em áreas que não sejam propriedade do dono de obra deverá o empreiteiro criar evidência documental da necessária autorização do proprietário junto da fiscalização a qual será informada previamente do ou dos locais a utilizar.

Os ensaios comprovativos das características geotécnicas dos solos serão efetuados de acordo com as especificações do LNEC, da ASTM, da AASHTO ou do LCPC.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.28 – MATERIAIS DIVERSOS

1. PORCAS E PARAFUSOS

Para evitar qualquer calcinação, colagens ou corrosão de uniões mecânicas, todas as roscas, parafusos e respetivas porcas deverão ser em aço inox AISI 316.

2. AGLOMERADO DE CORTIÇA

O aglomerado de cortiça deve ser fabricado com materiais de primeira qualidade, e fornecido em placas de espessura uniforme, tipo "parquet".

Será tornado imputrescível por impregnação asfáltica devendo apresentar compacidade e resistência adequadas aos fins em vista.

3. ELASTÓMERO PARA JUNTAS E APARELHOS DE APOIO

O elastómero a utilizar conterá na sua formulação os seguintes componentes e percentagens:

- Policloroprene.....> 60 %
- Negro de fumo.....< 25 %
- Aditivos.....< 15 %

Deverá também obedecer às seguintes caraterísticas de qualidade:

- Dureza shore (ASTM-D 2240).....62 ± 5
- Resistência à rotura em tração (ASTM-D 412).....15 N/mm2
- Alongamento na rotura (ASTM-D 412).....> 350 %
- Deformação residual sob compressão constante (ASTM-D 395) a 70°C, 24 horas< 25 %
- Resistência ao envelhecimento (ASTM-D 573) a 100°C, 72 horas
  - Variação de dureza.....< = 15
  - Variação de resistência à rotura.....< = 15 %
- Variação do alongamento à rotura.....< - 40 %
- Resistência aos óleos (ASTM-D 471) a 100°C, 72 horas
  - Variação de volume.....< 10 %

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Resistência ao ozono(ASTM-D 1149) a 40°C, 100 horas.....sem fissuras
- Fragilidade a baixa temperatura (ASTM-D 476) a - 35°C ..... sem fragilização
- Aderência sobre metal (ASTM-D 429B) Módulo de elasticidade transversal para 0,2 < tg < 0,9 ..... 1,0 = 0,2 N/mm2

Todos os fornecimentos deverão ser acompanhados dos certificados de controle de qualidade e de origem. Os ensaios que a Fiscalização entenda realizar, são da conta do Empreiteiro.

4. MATERIAIS PARA PREENCHIMENTO DE JUNTAS

O material para o preenchimento de juntas deve possuir caraterísticas de deformabilidade adequadas para acompanhar os movimentos das juntas sem prejuízo das suas qualidades elastoplásticas.

Deverá, além disso, constituir um preenchimento estanque, praticamente incombustível, não endurecendo, fendendo, estalando ou exsudando, quando sujeito a temperaturas variando entre - 10 e + 60 graus centígrados.

As especificações a que deve obedecer são as seguintes:

- Material para aplicação a quente ..... ASTM-D 1190-74
- Material para aplicação a frio ..... ASTM-D 1850-67
- Material pré-moldado..... ASTM-D 1751-73 e ASTM-D 3542-76

Serão realizados os ensaios necessários para comprovação das caraterísticas estipuladas.

5. JUNTAS WATER-STOP

Os materiais a utilizar na vedação de juntas serão da melhor qualidade e fornecidos em embalagem de origem, com as dimensões apropriadas ao fim a que se destinam.

Após a aprovação das juntas a utilizar na obra, o empreiteiro deverá enviar, por cada fornecimento, uma amostra de cada tipo a um laboratório certificado, com o objetivo de comprovar as caraterísticas constantes nos certificados dos fabricantes e previstas no C.E.

As juntas water-stop a utilizar nesta obra serão em PVC, com largura mínima de 320mm.

Antes da aplicação de qualquer junta deste tipo deverão ser apresentadas à Fiscalização, para aprovação, da junta proposta, respetivas especificações técnicas, bem como o modo de soldadura proposto pelo fabricante.

Na aplicação deste tipo de juntas deve ser garantida uma adequada fixação, que garanta a selagem em ambas as peças, tal como especificado pelo respetivo fabricante.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Com a fixação que se utilizar tem que se garantir a integridade da junta, não sendo admissível qualquer furação. É igualmente necessário que as soldaduras a executar seguem as especificações do fabricante, de modo a garantir a estanqueidade da junta.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.29 – GEOTÊXTEIS

1. CONDIÇÃO DE PREÇO

A unidade de medida é o metro quadrado (m2), incluindo transporte, fornecimento e aplicação do geotêxtil, bem como de todos os equipamentos necessários à sua aplicação, bem como as ligações das mantas ou rolos (por sobreposições, grampagens, soldaduras ou outros). O preço inclui igualmente todos os desperdícios e sobreposições de material decorrentes da sua aplicação.

2. GENERALIDADES

Os geotêxteis a aplicar deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem e ficha técnica, bem como dos resultados do controlo de fabrico e referência de obras em que tenha sido aplicado com idênticas funções.

Nenhum tipo de geotêxtil poderá ser aplicado em obra sem a prévia aprovação da Fiscalização, pelo que o seu estudo deverá ser apresentado com, pelo menos, um mês de antecedência. Deverá ser imputrescível, insensível à ação de ácidos ou bases e inatacável por micro-organismos ou insetos e possuir as caraterísticas mínimas estipuladas para as funções a que se destinam, definidas no projeto.

O material deverá apresentar textura e espessura homogéneas, sem defeitos, devendo ser protegido, quando do armazenamento, dos raios solares, de sais minerais e de poeiras, chuva ou gelo. No caso de ter havido deficiência no transporte, armazenamento ou manuseamento, ter-se-ão de eliminar as primeiras espiras do rolo com defeito.

O armazenamento dos rolos de geotêxtil em obra será feito pelo Adjudicatário em local apropriado devendo apenas retirar-se o revestimento de proteção de fábrica no início da sua colocação. Deverão ser tomados cuidados especiais para evitar uma exposição direta prolongada do geotêxtil à ação dos raios solares, poeiras, solos argilosos, ou outros fatores que possam afetar a sua qualidade.

Antes de se proceder à colocação da manta geotêxtil deverá ser garantida uma superfície regular, seca, lisa e isenta de pedras soltas que possam pôr em causa a sua integridade.

A ligação entre as bandas de geotêxtil pode ser efetuada através de sobreposição (mínimo de 30 cm), por soldadura ou por costura (mínimo de 10 cm).

As principais características a apresentar pelo geotêxtil são as seguintes, com uma massa de 385 g/m2

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Características físicas mecânicas e hidráulicas	Un.	Normas	Valores								
Peso	g/cm²	NP EN ISO 9864	105	125	155	180	200	260	285	325	**385**
Espessura	mm	NP EN ISO 9863-1	0.8	0.9	1.2	1.7	1.9	2.2	2.5	2.9	**3.2**
Resistência à tração	kN/m	EN ISO 10319	7.5	9.5	11.5	13.5	15.0	20.0	21.5	24.0	**28.0**
Elongamento na rotura	%	EN ISO 10319	75/90	75/90	75/90	40/100	40/100	40/100	40/100	40/100	**40/100**
Resistência ao punçoamento CBR	N	NP EN ISSO 12236	1200	1500	1750	2100	2350	2900	3300	3850	**4250**
Ensaio de queda de cone (Diâmetro)	mm	NP EN ISO 13433	28	24	20	25	22	19	17	15	**14**
Permeabilidade vertical	l/m²s (mm/s)	NP EN ISO 11058 (Δh=50 mm)	130	115	100	100	90	80	70	60	**55**
Porometria O_{90}	µm	NP EN ISO 12956	105	105	100	100	100	95	95	90	**90**

Independentemente do estudo referido, que tem de ser realizado para cada caso particular, preconiza-se os seguintes valores limite a adotar para as caraterísticas dos geotêxteis a utilizar.

O material a aplicar sobre geotêxteis com a finalidade de constituir uma camada drenante sob aterros, para escoamento das águas resultantes do processo de consolidação de formações aluvionares muito compressíveis, deverá ser de qualidade uniforme, isento de matéria orgânica ou de outras substâncias prejudiciais e obedecer às seguintes características mínimas:

a) Areia

- Granulometria de dimensões nominais 0,06 / 6 mm
- Percentagem de material passada no peneiro nº 200 ASTM 6%
- Equivalente de areia 70%

b) Material Rochoso

- Dimensão máxima 200 mm
- Percentagem de material passada no peneiro nº 200 ASTM 5%
- Equivalente de areia 60%
- Desgaste de Los Angeles (Granul.F) 50%

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.30 – PEDRA PARA ENROCAMENTOS

1. CONDIÇÕES GERAIS

A execução dos enrocamentos e as características dos materiais a empregar deverão em tudo estar de acordo com o especificado no projeto ou neste Caderno de Encargos.

Os materiais a empregar na execução dos enrocamentos deverão ser constituídos por pedra perfeitamente sã, de grão homogéneo, sem bruscar variações de textura, inalterável pelos agentes atmosféricos.

As pedreiras escolhidas pelo empreiteiro deverão ser indicadas a fiscalização e só depois de por esta aceites, poderão ser utilizadas.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

Medido ao m2 de enrocamento aplicado na sua projeção horizontal incluindo o fornecimento e aplicação de todos os materiais respetiva aplicação.

3. EXECUÇÃO

O enrocamento de proteção será descarregado e regularizado de maneira a assegurar uma distribuição uniforme dos elementos de maiores dimensões e que os vazios sejam preenchidos pelos elementos de menores dimensões.

O acabamento da colocação do enrocamento deverá ser feito por movimentação individual dos blocos, se necessário à mão, para obter um conjunto homogéneo e com um bom imbricamento das pedras.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.31 – MANILHAS DE BETÃO

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

As manilhas devem apresentar-se de acordo com as normas oficiais aplicáveis e satisfazer particularmente as seguintes condições:

- Terem as dimensões especificadas no projeto;
- Apresentarem superfícies com textura homogénea sem indícios de deterioração ou pontos fracos;
- Na fratura deverão apresentar granulometria uniforme, textura homogénea e as armaduras especificadas, se as houver;
- A absorção de água determinada segundo a NP-174 não deve ser superior a 8 %.
- No ensaio de estanqueidade, com uma pressão interior de 1.5 bar aplicada durante um quarto de hora, as manilhas não podem verter nem exsudar. A pressão de rotura não deve ser inferior a 3 bar;
- Terem resistência à compressão diametral, segundo a NP 879, igual ou superior à requerida no Projeto, mas nunca inferior à resistência correspondente à Classe I das normas da ex-JAE;
- Serem obrigatoriamente armadas quando o diâmetro for superior a 0,8 m;
- Possuírem boa resistência à corrosão.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.32 – SARJETAS E SUMIDOUROS

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

As sarjetas terão, em geral, as características prescritas nas normas portuguesas NP 676 e NP 677. As dimensões dos sumidouros serão as prescritas no DR 23/95, a menos que outra opção seja indicada no Projeto.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.33 – CÂMARAS DE VISITA E CÂMARAS SIMILARES

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

As caixas previstas para a instalação de equipamentos ou para coletores de drenagem terão a localização, características e dimensões indicadas nos desenhos do projeto. O preço proposto pelo Empreiteiro inclui todos os trabalhos definidos na presente Especificação Técnica, bem como os demais definidos no mapa de trabalhos

As características das câmaras de visita são as indicadas no projeto ou no caderno de encargos, devendo ainda obedecer ao Decreto Regulamentar nº 23/95, de 23 de Agosto – "Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais" - e às disposições das normas EN 1917 e NP882.

No caso de se utilizarem elementos pré-fabricados, estes devem obedecer, com exceção da altura dos anéis, às características fixadas na EN 1917.

2. TIPOS

De acordo com a NP-881, utilizar-se-ão os dois seguintes tipos de câmaras de visita em betão:

a) Câmaras de visita de planta circular, com cobertura tronco cónica assimétrica;

b) Câmaras de visita de planta circular, com cobertura plana.

3. CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO

Utilizar-se-ão câmaras de visita de planta circular com cobertura tronco cónica assimétrica sempre que a profundidade da câmara seja superior a 1.00 m. Caso contrário, dever-se-ão colocar câmaras de visita de cobertura plana.

As câmaras de visita deverão ser construídas de acordo com os materiais e as indicações do Projeto.

Se outras indicações não tiverem sido dadas elas terão as caraterísticas genericamente indicadas nas normas NP 881 (exceto no que respeita à dimensão do acesso), com corpo em anéis, pré-fabricados. As dimensões serão de acordo com a NP 882 exceto no que respeita à da abertura, a qual deverá ser compatível com o aro e tampa a aplicar e o diâmetro mínimo de passagem requerido, que é 0.6 m. Quando as câmaras forem implantadas em vias de comunicação e estiverem sujeitas a tráfego rodoviário, os anéis serão armados.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

As ligações entre as tubagens e as câmaras de visita terão de garantir uma perfeita estanqueidade, no caso da rede de recolha de águas residuais domésticas devendo ser utilizados os acessórios de interligação tubagem/câmara de visita mais adequados a cada tipo de tubagem. No caso da rede de distribuição de água, a tubagem atravessara as paredes numa manga de PVC ou PEAD, de modo a permitir que a tubagem da rede fique livre.

Os corpos das caixas de válvulas individuais serão construídos por anéis de betão pré-fabricado, constituídos em conformidade com a norma NP-882 ou executadas "in-situ", cabendo neste caso à fiscalização decidir sobre a sua aprovação. A união entre aneis será sempre complementada com aplicação de selante tipo mastique de poliuretano tipo Sikaflex (2 cordões) ou equivalente garantindo a sua estanquidade.

O acesso, se nada for definido no Projeto, será feito por escada ou degraus em material resistente à corrosão em PRV ou aço inox 304 com fixação por buchas químicas de duplo componente com pernos e todos os acessórios de fixação em aço inox 304.

Quando a soleira se encontrar a mais de 2.50 m de profundidade, dever-se-ão usar câmaras com, no mínimo, 1.25 m de diâmetro interior.

4. FORMA, DIMENSÕES, MATERIAIS E DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

As formas e dimensões das peças constituintes serão as indicadas na NP-881.

No caso de se utilizarem elementos préfabricados, estes deverão ter as caraterísticas indicadas na NP-882.

As caraterísticas dos degraus são objeto da NP-883.

Os materiais e disposições construtivas estarão de acordo com as normas portuguesas atrás indicadas.

5. REVESTIMENTO INTERIOR

Salvo indicação em contrário do projeto, todas as câmaras de visita serão rebocadas interiormente com argamassa de 400 kg de cimento por metro cúbico (1:3 em volume), sendo a espessura do reboco de, no máximo, 2 cm.

Os elementos préfabricados dispensarão este reboco se satisfizerem as caraterísticas e os ensaios de estanquidade previstos.

Alternativamente, e desde que tal seja imposto neste caderno de encargos, as câmaras de visita em coletores de drenagem de águas residuais domésticas, serão, no sentido de preservar o betão do ataque do ambiente ácido provocado pela geração do sulfídrico, revestidas interiormente com um produto betuminoso que as proteja eficazmente, devendo a sua aplicação ser feita de acordo com as instruções do fabricante e com a respetiva assistência técnica.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

6. CARATERÍSTICAS GERAIS DE QUALIDADE

6.1. TERRENO DE FUNDAÇÃO

Antes da construção das câmaras, o terreno de fundação deverá ser previamente regularizado, regado e batido a maço, de modo a que não haja assentamento desigual entre a câmara de visita e os coletores a ela adjacentes.

6.2. CÂMARAS DE VISITA COMPLETAS

Deverão satisfazer os seguintes requisitos gerais:

a) Ter formas e dimensões de acordo com o indicado no projeto, com tolerâncias, expressas em centímetros, dadas por 1/4 $A^{1/3}$, sendo A, também em centímetros, uma qualquer dimensão linear;

b) Apresentar cota de soleira da câmara de visita de acordo com os perfis longitudinais do projeto, a qual coincidirá com a cota da soleira do coletor de jusante, para cuja inclinação, também indicada no projeto, não se admitirão variações de mais de 0.5%;

c) Ter as superfícies interiores com aspeto liso, forma regular, isentas de fissuras, chochos e outras irregularidades.

A análise objetiva das irregularidades das superfícies interiores será feita com o auxílio duma régua bem desempenada, com um metro de comprimento.

Esta régua será assente, segundo as geratrizes, no número de zonas que for entendido pela fiscalização. Considerar-se-à que o acabamento das superfícies será aceitável se os desvios máximos entre as superfícies e o plano de assentamento da régua não excederem 0.5 cm.

7. RECEÇÃO

7.1. ANÉIS E CONES ASSIMÉTRICOS PRÉFABRICADOS

Serão repartidos separadamente em lotes no local da obra, sendo cada lote constituído, no máximo, respetivamente por 100 e 50 peças, das mesmas dimensões nominais e do mesmo fabricante.

A fiscalização procederá à inspeção geral de cada lote de anéis e de cada lote de cones, a qual consistirá na verificação das caraterísticas gerais de qualidade e das formas e dimensões referidas anteriormente.

Ficará ao critério da fiscalização o número de peças de cada lote a sujeitar à inspeção geral. Cada peça que não satisfaça as condições atrás referidas será rejeitada. Se o número de peças rejeitadas de cada lote exceder 10% do número total de peças do lote, este será integralmente rejeitado.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

7.2. ENSAIO DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DOS ANÉIS

Para o ensaio de compressão diametral nos anéis serão retirados, ao acaso, 4 peças de cada lote, depois de sujeitas à inspeção geral. Este ensaio será realizado, de acordo com a NP-879, primeiramente sobre um anel. Dando-se o caso do resultado não satisfazer, serão ensaiados os restantes três anéis. O lote será rejeitado, se o conjunto dos quatro anéis não satisfizer o ensaio.

7.3. TAMPAS, AROS E DEGRAUS

Serão recebidos mediante a apresentação, pelo empreiteiro, de certificados de qualidade passados por laboratório oficial de ensaio de materiais, pelos quais se prove que todos os lotes destas peças a fornecer, para as obras objeto da empreitada, satisfazem para as condições de tráfego local.

7.4. CAIXAS DE VISITA COMPLETAS

Em cada câmara de visita inspecionada que não satisfaça os requisitos indicados em 5.2, o empreiteiro terá que efetuar as reparações que lhe forem indicadas pela fiscalização, usando processos que deverão merecer o acordo desta.

7.5. ENSAIO DE ESTANQUIDADE NAS CAIXAS DE VISITA COMPLETAS

Após a inspeção referida anteriormente, as câmaras de visita serão sujeitas ao ensaio de estanquidade, o qual será conduzido de acordo com as seguintes fases técnicas:

a) Tapar-se-ão as aberturas laterais da câmara de visita com tampões, que poderão ser de madeira, envolvidos em pano, após o que se vedarão com gesso ou outro material isolante, tão perfeitamente quanto possível;

b) Deitar-se-á água na câmara de visita, até encher completamente, e esperar-se-á durante um período de uma a duas horas;

c) Verificar-se-á se há fugas importantes de água: no caso afirmativo, esvaziar-se-á a câmara e proceder-se-á às reparações e substituições necessárias, após o que se recomeçará o ensaio.

A fiscalização poderá, se assim o entender, prescindir da realização deste ensaio em alguns tipos de câmaras de visita, designadamente naquelas que se situem em coletores de drenagem de águas residuais pluviais.

8. ELEMENTOS A APRESENTAR COM A PROPOSTA

Os concorrentes juntarão à sua proposta todos os elementos que julgarem necessários para uma boa apreciação técnica dos mesmos, e expressamente os seguintes:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Experiência anterior no fabrico de anéis e cones e referência ao comportamento destes em obras já executadas;

Fabricante de aros, tampas e degraus, com as respetivas caraterísticas e demais referências;

No caso de haver sido especificado no caderno de encargos, a indicação do material de revestimento interior das câmaras de visita de coletores de drenagem de águas residuais domésticas, fabricante, caraterísticas, processo de aplicação e referências.

9. REGULAMENTAÇÃO BASE

A regulamentação que serviu de base à presente especificação foi a seguinte:

a) Norma Portuguesa NP-879 (1971);

b) Norma Portuguesa NP-881 (1971);

c) Norma Portuguesa NP-882 (1971);

d) Norma Portuguesa NP-883 (1971).

e) NP EN 124:1995 - Dispositivos de entrada de sumidouros e dispositivos de fecho de câmaras de visita, para zonas de circulação de peões e veículos. Princípios construtivos, ensaios, marcação, controlo de qualidade.

f) -EN 1917:2002 - Concrete manholes and inspection chambers, unreinforced, steel fibre and reinforced.

g) -EN 13101:2002 - Steps for underground man entry chambers. Requirements, marking, testing and evaluation of conformity

h) -EN 14396:2004 - Fixed ladders for manholes.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.34 – TAMPAS PARA CÂMARAS ENTERRADAS E SEMI-ENTERRADAS

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

Os vários tipos de tampas usados, consoante as aplicações e as funções, serão os indicados no Projeto.

As tampas de betão serão feitas com o mesmo betão e armaduras dos tubos, conforme indicado no Projeto.

As tampas em PRV, aço protegido ou alumínio, para cobertura de vãos sem cargas, serão construídas de forma a resistir a uma sobrecarga distribuída mínima de 1,5 kN/m2, ou a uma sobrecarga concentrada mínima de 2 kN, conforme mais desfavorável.

As tampas de ferro fundido serão em ferro fundido dúctil das classes indicadas no Projeto, ou, na sua omissão, das classes apropriadas de acordo com a norma NP EN 124.

As tampas das câmaras de visita e câmaras similares serão em geral de ferro fundido. Em certas zonas do Projeto, devidamente identificadas, poderão ser aplicadas tampas estanques de tipo especial conforme as exigências particulares do Projeto.

Todas as tampas, nomeadamente, as situadas em zonas públicas ou zonas privadas não vedadas, deverão ter um fecho de segurança.

Todas as tampas deverão ser marcadas com a classe de resistência.

As tampas em ferro fundido serão personalizadas com o logotipo fundido na face aparente da tampa. Com a consignação será facultado desenho da tampa pelo dono de obra.

Todas as demais tampas, independentemente do seu material, situadas em zonas públicas ou zonas privadas não vedadas, deverão possuir a identificação semelhante à acima requerida; a menos que se situem num órgão inequivocamente e claramente identificado situação a decidir descricionariamente pela fiscalização.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.35 – GRELHAS PARA CÂMARAS, SUMIDOUROS E CALEIRAS DE DRENAGEM

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

As grelhas para as câmaras de visita e caleiras de drenagem serão em ferro fundido, aço ou betão armado, conforme as indicações do Projeto. Deverão ser da classe adequada de acordo com a NP EN 124, consoante o respetivo local de aplicação.

As grelhas transversais em estradas nacionais/regionais serão no mínimo da classe E 600, e ter fecho adequado que impeça o saltamento.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.36 – TIJOLOS E TIJOLEIRAS

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

Os tijolos e tijoleiras terão a forma e dimensões fixadas no Projeto ou neste Caderno de Encargos.

Terão as faces desempenadas, sem fendas ou falhas e as arestas vivas. As dimensões serão regulares e uniformes. A fratura deve mostrar grão fino e compacto, isento de manchas brancas e com cor bem uniforme. Serão bem cozidos, leves, duros, sonoros, consistentes e não vitrificados. A pasta será homogénea e isenta de fragmentos calcários ou de quaisquer outros corpos.

Quando imersos em água durante 24 horas, o volume de água absorvida não deve exceder 1/5 do volume próprio.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A quantificação deste trabalho é efetuada por metro quadrado.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.37 – VEDAÇÕES

1. DOMINIO DE APLICAÇÃO

Este trabalho refere-se ao fornecimento e execução de vedação em rede metálica com 2,0 m de altura em malha soldada de arame galvanizado e plastificado de 5,0 mm no perímetro da área envolvente da estação elevatória, no local indicado nas peças desenhadas, do tipo BEKAERT NYLOFOR 3D ou RIVISA.

Estão incluídos neste trabalho prumos com nervuras de fixação e secção exterior circular fornecidos com tampas de plástico no topo, bem como clips de fixação e preparação do terreno.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A quantificação deste trabalho é efetuada por metro linear de projeção em planta.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.38 – BETÃO PROJETADO

1. DOMINIO DE APLICAÇÃO

Este trabalho refere-se ao fornecimento e execução de betão projetado em frente da parede de contenção em cortina de microestacas.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

O preço aplica-se ao metro quadrado de betão projetado incorporando malhassol, com a espessura mínima de 5 cm, aplicado em camadas (pode ser uma ou mais camadas).

A área de betão projetado a pagar é a resultante das áreas efetivamente revestidas de acordo com os perfis teóricos de Projeto ou as indicações da Fiscalização.

Este preço inclui o custo integral do fornecimento de todos os materiais, a limpeza e purga das superfícies a revestir antes da projeção do betão, a colocação do betão, o fornecimento e aplicação de malhassol e a drenagem e encaminhamento das águas de percolação.

O preço desta natureza de trabalho inclui ainda todos os sobre consumos provocados pelo preenchimento de sobre escavações e sobre espessuras de qualquer natureza, perdas ocorridas na fase de projeção e remates do revestimento a estruturas existentes ou a construir e ainda todos os meios de elevação necessários para acesso de máquinas, materiais e pessoal às frentes de trabalho tais como andaimes.

O controlo da espessura do betão projetado realmente colocado é feito através de carotagem ou de testemunhos metálicos previamente colocados com espaçamento a indicar pela Fiscalização.

O custo do betão projetado nos painéis de ensaio de aplicação do betão, quer para demonstração de eficiência do operador do equipamento de projetar, quer destinados à recolha de amostras para ensaios de resistência, está incluído no preço do betão projetado.

Todas as despesas com o corte e extracção de amostras, quer dos painéis destinados a esse efeito, quer do betão projectado “in situ”, bem como com a realização dos ensaios de controlo de qualidade, serão da conta do Empreiteiro e consideram-se incluídas no preço do betão projetado.

3. DISPOSIÇÕES GERAIS

Antes do início dos trabalhos o Empreiteiro deverá demonstrar que o equipamento que propõe utilizar é fiável e capaz de misturar, transportar, aplicar o betão projetado assim como que possui forma de proceder ao seu controlo de qualidade.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O betão projetado será aplicado por via húmida, o que implica que os componentes do betão, incluindo a água, são misturados e amassados antes de serem introduzidos na máquina de projeção, podendo o acelerador de presa ser adicionado junto à máquina de projeção.

Caso o Empreiteiro pretenda proceder à aplicação de betão projetado por via seca deverá elaborar as Especificações Técnicas relativas ao modo de execução dos trabalhos, incluindo, nomeadamente, a composição e fabrico, a aplicação e acompanhamento e os ensaios de controlo, e submete-las à apreciação da Fiscalização.

4. COMPOSIÇÃO E FABRICO

O betão projetado é constituído por cimento, areia, gravilha, água um aditivo acelerador e, quando especificado, aditivo colorante.

O betão projetado será estudado pelo Empreiteiro na fase inicial da obra, que definirá a sua composição após estudos experimentais que permitirão atingir a trabalhabilidade adequada ao equipamento de projecção do betão e uma resistência à compressão com o valor a seguir definido.

Na definição da composição do betão deverão seguir-se as normas prescritas no Decreto-Lei nº 159/02.

O betão projetado deverá ter a dosagem de cimento mínima de 400 kg/m3 e inertes de dimensão não superior a 12 mm.

Qualquer composição só será aprovada após a realização de ensaios de projeção sobre pelo menos 3 painéis com no mínimo 80 x 80 x 10 cm3 segundo a técnica e aplicando os equipamentos que o Empreiteiro se propõe a utilizar em obra, em local a indicar pela Fiscalização.

No entanto, a primeira camada de betão projetado a aplicar sobre o terreno deve ser mais rica em cimento e, sempre que se justifique, constituída por inertes cuja dimensão máxima não exceda 5 mm.

Os inertes, o cimento, a água e os aditivos serão pesados na mesma instalação que deverá ser calibrada antes do início dos trabalhos e de cada vez que a Fiscalização o considere necessário, a expensas do Empreiteiro. O erro máximo não excederá 1% para a água, cimento e aditivos e 3% para os inertes.

Os equipamentos de pesagem, mistura e projeção devem ser mantidos operacionais de forma a poderem trabalhar em qualquer altura, devendo haver ligações telefónicas ou via rádio entre as betoneiras e o local de projeção do betão.

Os materiais devem ser cuidadosamente misturados num mínimo de 1,5 minutos ou então de acordo com as instruções do fabricante.

Dever-se-á dar atenção especial ao teor em humidade dos inertes, que não deverá exceder 3 a 6%.

A mistura dos materiais secos deve ser realizada imediatamente antes de ser utilizada. O período de tempo entre a obtenção da mistura e a sua utilização (colocação no alimentador) deve ser pré-determinado, devendo posteriormente este período ser cumprido.

Deverá ser utilizada uma relação água/cimento entre 0,30 e 0,45 devendo ser realizado para o efeito um controle de utilização de água o mais preciso possível, de modo a que aquela relação seja mantida.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Deverá ser empregue material rolado com a forma esférica ou cúbica, isto é, com coeficientes de forma aproximadamente iguais a 1 ou a 0,37, respectivamente. Será rejeitado todo o material britado com coeficiente de forma inferior a 0,25.

Os inertes a utilizar deverão ter granulometria contínua, devendo o Empreiteiro propor o fuso granulométrico a adoptar em função do equipamento que pretende utilizar e de forma a atingir as resistências especificadas.

A título indicativo, apresenta-se o fuso granulométrico estabelecido nas recomendações AFTES, para inertes com dimensão máxima de 16 mm:

Peneiro de malha quadrada (mm)	Percentagem que passa em peso (%)
16	100
10	75-85
2,5	45-55
0,63	15-30
0,16	2-10

Poderão ser utilizadas areias com características diferentes desde que a Fiscalização considere satisfatórios os resultados obtidos com os ensaios realizados.

No estudo dos inertes a empregar considerar-se-á que inertes mais finos poderão ocasionar o aumento da fendilhação por retracção. Pelo contrário, a utilização de inertes mais grossos é também inconveniente devido ao aumento da percentagem de material perdido. No entanto, a percentagem de finos (material passado no peneiro nº 200) incluindo o cimento, será sempre superior a 17%.

A água deverá ser limpa e obedecer às presentes Especificações Técnicas.

Poderão ser usados aceleradores ou retardadores de presa, introdutores de ar, bem como produtos destinados a reduzir a percentagem de perdas como asbesto, fibras ou argilas. A introdução de aditivos ficará sempre dependente dos resultados de ensaios.

Os aditivos, a eventualmente utilizar, deverão ser compatíveis com o cimento e isentos de cloretos e de produtos corrosivos para fibras metálicas.

A capacidade do compressor de ar comprimido deverá ser estudada em função dos trabalhos a executar.

5. APLICAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

A aplicação dos sustimentos com betão projetado terá de ser acompanhada continuamente por um técnico qualificado com experiência em trabalhos da mesma natureza, por forma a evitar a possível ocorrência de acidentes.

Os sustimentos com betão projetado serão definitivos, pelo que, obrigam a que os processos de

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

escavação, a colocação deste suporte, onde aplicável, se desenvolvam da forma mais eficaz dentro dos critérios de segurança, economia e rapidez.

Os sustimentos definidos deverão ser aplicados segundo as recomendações previstas no Projeto, ou outras que se revelem mais económicas e eficazes face a condições reais encontradas, após aprovação da Fiscalização.

Antes da aplicação gradual do betão projetado as superfícies a proteger deverão ser limpas de material solto, poeira, sujidade, lamas e outros materiais estranhos.

Em determinadas situações, como por exemplo superfícies com grande afluência de água ou com teor de humidade muito elevado, poderá ser necessário aumentar a quantidade de acelerador de modo a que o betão projetado adira mais facilmente.

Em zonas com afluência de água com grandes caudais deverá proceder-se previamente à drenagem e encaminhamento da água para fora da face do talude.

Nos casos em que as superfícies a revestir fiquem expostas à ação dos raios solares e do vento deverá ter-se especial cuidado em regar e manter húmida a superfície a tratar, com o intuito de evitar a formação de fissuras por retração.

A aplicação será feita por via húmida, isto é, mistura prévia de água e restantes componentes antes da projeção.

A distância a que poderá estar a frente em relação à área projetada deve ser indicada no projeto, e nos casos omissos, deverá ficar ao critério e aprovação da Fiscalização.

O betão deverá ser projetado a alta velocidade e com a ponta do canhão a uma distância de 1 a 2 m das superfícies a projetar. De facto, com distâncias muito pequenas é impossível formar a camada de betão sobre a superfície; com distâncias grandes o jato perde a sua força, reduzindo a aderência e compactação das partículas projetadas.

Com a finalidade de reduzir a perda de inertes o ângulo de impacto do jato deve ser sempre normal às superfícies a tratar.

A pressão de projeção deverá manter-se estável e de acordo com as instruções do fabricante do equipamento de projeção.

A projeção do betão será feita em camadas sucessivas até atingir as espessuras consideradas necessárias ou definidas no Projeto.

A projeção do betão será efetuada de modo gradual devendo a espessura máxima a aplicar de uma só vez ser de 5 cm.

A segunda camada só será aplicada após a primeira ter feito presa.

A máquina de projetar deve ser mantida em perfeito estado de utilização de acordo com as instruções do fabricante.

A bomba deve ser cuidadosamente verificada antes de cada utilização. A utilização de manómetros de ar e água e medidor de caudais de água é aconselhável de modo a melhorar a eficiência do sistema.

As recomendações para a cura do betão projetado são idênticas às do betão cofrado. Durante a execução do betão projetado é da maior conveniência a manutenção de uma boa iluminação e ventilação, para proteção dos trabalhadores.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO MCC.39 – PLANO DE INSTRUMENTAÇÃO E OBSERVAÇÃO

1. GENERALIDADES

O Plano de Instrumentação e Observação proposto tem como objetivo garantir a realização, em condições de segurança e de economia, dos trabalhos relativos à escavação e à construção das estruturas de contenção, assim como a análise do comportamento das estruturas e infraestruturas vizinhas durante a execução desta fase de obra.

O Plano de Instrumentação e Observação proposto foi definido a partir da análise dos principais condicionamentos que, nesta fase do estudo, se considera que, com maior probabilidade, poderão vir a afetar a intervenção. A análise destes condicionamentos permitiu a quantificação dos principais riscos associados à execução dos trabalhos.

2. GRANDEZAS A MEDIR

O Plano de Instrumentação e Observação proposto deverá permitir a medição, durante os trabalhos relativos à escavação e à construção das estruturas de contenção e dos pisos enterrados, das seguintes grandezas:

a) Deslocamentos horizontais e verticais das estruturas de contenção;

b) Deslocamentos horizontais dos terrenos contidos;

c) Medição da tensão/carga instalada nas ancoragens executadas;

d) Medição do nível da água no exterior do recinto da escavação.

3. MEIOS PARA MEDIÇÃO

As grandezas descritas no ponto anterior deverão ser medidas através dos seguintes dispositivos cuja instalação se propõe:

- Alvos topográficos para medição das grandezas referidas em a) (mín. 8 un.);
- Inclinómetros (mín. 3 un.)
- Piezómetros (mín. 3 un.)

A localização proposta para os aparelhos e dispositivos de medição indicados encontra-se representada nas Peças Desenhadas do Projeto. O seu número total, tipo e localização poderá vir a ser reformulado no decorrer e após a obra, em função da análise da evolução do seu comportamento global.

4. CARACTERÍSTICAS DOS APARELHOS

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Apresenta-se de seguida uma breve descrição dos aparelhos cuja utilização o presente Plano prevê, na atual fase do estudo:

ALVOS TOPOGRÁFICOS

A instalação de alvos será realizada através da fixação às estruturas, por colagem e/ou selagem, de placas metálicas planas onde são colocados previamente os alvos. A orientação dos alvos pode ser corrigida de forma a facilitar as pontarias do equipamento topográfico e, consequentemente, reduzir os erros (da ordem de 1mm na direção horizontal e de 0,5mm na direção vertical). As medições trigonométricas absolutas sem contacto de convergências e deformações previstas são realizadas utilizando uma estação total com hardware e software indicados para o efeito. As campanhas consistem na leitura de ângulos e distâncias para alvos instalados nos elementos cujos deslocamentos se pretendem determinar.

Os pontos de referência, de apoio à execução das leituras, deverão ser localizados em zonas fora da área de influência da obra.

Os alvos a utilizar deverão ser do tipo prisma de reflexão total, de forma a compensar a distância a que os mesmos se localizam dos pontos de leitura, instalados, como referido, em suportes adequados que permitam o ajuste da sua orientação.

As observações topográficas dos prismas que definem e materializam os pontos objeto a instrumentar deverão ser efetuadas com a maior redundância possível, quer angularmente, quer em distância. Sendo redundantes, dever-se-á, posteriormente a cada campanha de observação, proceder ao ajustamento das observações, através de modelo de cálculo adequado.

As precisões finais do sistema de observação estão estimadas em aproximadamente ⍰ 1mm, quer planimetricamente, quer em altimetria.

TUBOS INCLINOMÉTRICOS

O objetivo da utilização dos tubos inclinométros prende-se com a deteção atempada de deformações excessivas do muro durante a fase construtiva, que possam, afetar a estabilidade da escavação, ou induzir nas secções mais solicitadas um acréscimo de esforços não expectáveis em fase de cálculo. Tal situação poderá obrigar à execução de ancoragens adicionais ou à retificação de troços que não se encontrem de acordo com o previsto.

No caso de se verificar um comportamento normal da parede, permitirá aferir e validar os parâmetros considerados no cálculo.

Os tubos inclinométricos a instalar serão em “ABS plastic”, cujas ligações deverão ser devidamente seladas com mastique por forma a garantir a sua estanqueidade. Deverão permitir leituras segundo 2 eixos ortogonais entre si, sendo um deles normal à estrutura do Metropolitano, quando aplicável.

Na obra em estudo serão instalados tubos inclinométricos colocados no tardoz do muro, o mais próximo possível do alinhamento da estrutura de contenção, com uma distância mínima de 1.0m. O seu comprimento garantirá uma cota de fundo pelo menos 3.0m abaixo da parede moldada adjacente.

Os tubos serão colocados no terreno natural, num furo executado por rotação, permanentemente entubado, seguido da introdução do tubo e respetiva selagem do espaço anelar com calda de cimento.

Por forma a garantir a integridade do topo dos tubos inclinométricos e não permitir a entrada de

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

impurezas, deverá ser colocado nessa extremidade uma tampa, a extrair apenas durante os períodos de leitura e, caso seja necessário, prever a colocação de tampas metálicas adequadas a esse fim.

Para permitir controlar a posição em planta do topo do inclinómetro, será colocado um alvo topográfico junto à respetiva tampa.

PIEZÓMETRO

Os piezómetros serão constituídos por tubo de PVC, com diâmetro nunca inferior a 50 mm, não perfurado ou perfurado onde necessário, e munido com uma adequada cobertura e fecho para evitar que nele interfiram pessoas não autorizadas.

As dimensões do tubo piezométrico e a sua colocação devem permitir que um instrumento de medida possa nele ser imerso. Diversas zonas de tubo piezométrico serão crepinadas onde e quando necessário. A cabeça do tubo será selada com betão contra infiltrações de águas de superfície. Junto às zonas crepinadas o tubo será envolvido por um maciço filtrante de areão, entre o tubo e as paredes da sondagem, com granulometria adequada às aberturas do tubo e cuja função é evitar assoreamentos causados pelo terreno natural.

5. FREQUÊNCIA DE LEITURAS

Atendendo às características da obra preconiza-se que o conjunto de aparelhos instalados, ou a instalar na estrutura de contenção periférica e nos edifícios vizinhos, sejam lidos, durante a execução dos trabalhos de escavação, até à construção das lajes dos pisos localizados acima das vigas de coroamento e à desativação das ancoragens / remoção de escoras, com uma frequência, à partida, não superior a uma vez por semana.

Os resultados serão apresentados sobre forma gráfica e deverão ser atempadamente interpretados e analisados pelos técnicos projetistas das estruturas de contenção instrumentadas, em colaboração com os técnicos da obra, aos técnicos responsáveis pela respetiva análise e interpretação não seja superior a 2 dias.

Propõe-se que o intervalo de tempo entre cada campanha de leituras e a entrega dos respetivos resultados, devidamente processados em forma gráfica, aos técnicos responsáveis pela respetiva análise e interpretação não seja, à partida, superior a 3 dias úteis.

6. CRITÉRIOS DE ALERTA E DE ALARME

Tendo por base o tipo e solução propostos para a contenção a executar, assim como a geologia do local da intervenção, é possível estimar os seguintes critérios para a mesma contenção, a confirmar em fase de Projeto de Execução:

a) Critério de alerta: deslocamentos definidos nas peças desenhadas.

b) Critério de alarme: deslocamentos definidos nas peças desenhadas.

A interpretação dos valores citados deverá ser realizada de forma comparativa com a dos valores obtidos nas leituras anteriores, pois, além da informação dada pelos valores absolutos, será importante a análise das tendências da respetiva evolução.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

No caso de serem atingidos dois níveis de alerta sucessivos no mesmo instrumento de medição, a fiscalização deverá comunicar, num prazo máximo de 48 horas, ao Dono de Obra e ao Projetista o evento, identificando quais os pontos em que tal se verifica e os valores atingidos.

No caso de ser atingido um nível de alarme deve ser imediatamente reconfirmada a leitura. Em caso de confirmação da mesma, a fiscalização deverá comunicar o evento ao Dono de Obra e ao Projetista num prazo máximo de 24 horas, havendo lugar à abertura de um processo de análise do ocorrido, com elaboração obrigatória de relatório por parte do Empreiteiro para apreciação e parecer do Projetista.

7. MEDIDAS DE REFORÇO - GERAIS

As medidas de reforço que tenham que vir a ser implementadas, por terem sido atingidos os critérios citados no ponto anterior, deverão ser analisadas individualmente, mas poderão compreender, entre outras, a título indicativo:

a) Reforço do travamento horizontal da parede, através da realização adicional de escoramentos ou de ancoragens, eventualmente com maior comprimento livre e maior inclinação;

b) Realização parcial da escavação e da contenção ao abrigo do método invertido;

c) Reforço das condições de drenagem da parede de contenção;

d) Tratamento dos terrenos localizados a tardoz da parede da contenção.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ARM - Águas e Resíduos da Madeira, S.A.

A.R.M. – ÁGUA E RESÍDUOS DA MADEIRA S.A.

CONCURSO PÚBLICO NACIONAL PARA A EMPREITADA DE:

"REFORMULAÇÃO DO DESTINO FINAL DE ÁGUAS RESIDUAIS DA ARM - VOLUME 3D – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUAS RESIDUAIS DE MACHICO"

(06.0138)

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

EQUIPAMENTO ELETROMECÂNICO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

EQUIPAMENTO ELETROMECÂNICO

ÍNDICE

ESPECIFICAÇÃO EQP.1 – DISPOSIÇÕES GERAIS 1
ESPECIFICAÇÃO EQP.2 – EQUIPAMENTO MECÂNICO E ELETROMECÂNICO 4
ESPECIFICAÇÃO EQP.3 – ENSAIOS DO EQUIPAMENTO 7
ESPECIFICAÇÃO EQP.4 – RECEÇÃO DE EQUIPAMENTO 10
ESPECIFICAÇÃO EQP.5 – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NÃO ESPECIFICADOS 11
ESPECIFICAÇÃO EQP.6 – PINTURAS DAS TUBAGENS E ACESSÓRIOS 12
ESPECIFICAÇÃO EQP.7 – LIGADORES PARA TUBAGENS DE PVC 20
ESPECIFICAÇÃO EQP.8 – LIGADORES PARA TUBAGENS DE PEAD 22
ESPECIFICAÇÃO EQP.9 – LIGADORES UNIVERSAIS 24
ESPECIFICAÇÃO EQP.10 – JUNTAS AUTOTRAVADAS 26
ESPECIFICAÇÃO EQP.11 – JUNTAS DE TRANSIÇÃO 27
ESPECIFICAÇÃO EQP.12 – JUNTAS MECÂNICAS COM FLANGE DE LIGAÇÃO 29
ESPECIFICAÇÃO EQP.13 – VÁLVULAS DE CUNHA PARA ÁGUA POTÁVEL 31
ESPECIFICAÇÃO EQP.14 – VÁLVULAS DE CUNHA PARA ÁGUA RESIDUAL 33
ESPECIFICAÇÃO EQP.15 – VÁLVULAS DE COMPORTA MURAL 35
ESPECIFICAÇÃO EQP.16 – VÁLVULAS DE GLOBO 37
ESPECIFICAÇÃO EQP.17 – VÁLVULAS DE MACHO ESFÉRICO 39
ESPECIFICAÇÃO EQP.18 – VÁLVULAS DE RETENÇÃO DE BOLA 41
ESPECIFICAÇÃO EQP.19 – VÁLVULAS DE RETENÇÃO DE MARÉ 43
ESPECIFICAÇÃO EQP.20 – VÁLVULAS DOS CIRCUITOS DE AR COMPRIMIDO 44
ESPECIFICAÇÃO EQP.21 – VÁLVULAS DE CUNHA COM ELASTÓMERO 46
ESPECIFICAÇÃO EQP.22 – ATUADORES PNEUMÁTICOS DE VÁLVULAS 49
ESPECIFICAÇÃO EQP.23 – ATUADORES MANUAIS DE VÁLVULAS 51
ESPECIFICAÇÃO EQP.24 – ATUADORES ELÉTRICOS DE VÁLVULAS 54
ESPECIFICAÇÃO EQP.25 – GRUPOS ELETROBOMBA DOSEADORES DE MEMBRANA 56
ESPECIFICAÇÃO EQP.26 – GRUPOS ELETROBOMBA CENTRÍFUGA PARA ÁGUA RESIDUAL 59
ESPECIFICAÇÃO EQP.27 – GRUPOS ELETROBOMBA SUBMERSÍVEIS PORTÁTEIS 63
ESPECIFICAÇÃO EQP.28 – GRUPOS ELETROBOMBA MULTICELULARES DE EIXO VERTICAL 65
ESPECIFICAÇÃO EQP.29 – RESERVATÓRIO HIDROPNEUMÁTICO 69
ESPECIFICAÇÃO EQP.30 – ATUADORES ELÉTRICOS DE VÁLVULAS 71
ESPECIFICAÇÃO EQP.31 – MEDIDOR DE CAUDAL ELETROMAGNÉTICO 73
ESPECIFICAÇÃO EQP.32 – MANÓMETRO 75

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.33 – SENSORES DE PRESSÃO 76
ESPECIFICAÇÃO EQP.34 – MEDIDORES DE NÍVEL ULTRASSÓNICO 77
ESPECIFICAÇÃO EQP.35 – INTERRUPTORES – FLUTUADORES....78
ESPECIFICAÇÃO EQP.36 – MARCOS DE INCÊNDIO 79
ESPECIFICAÇÃO EQP.37 – TAMPAS DE FERRO FUNDIDO 81
ESPECIFICAÇÃO EQP.38 – VALVULA REGULADORA DE PRESSÃO....82
ESPECIFICAÇÃO EQP.39 – VALVULA REGULADORA DE CAUDAL....84
ESPECIFICAÇÃO EQP.40 – VÁLVULAS DE GUILHOTINA 87
ESPECIFICAÇÃO EQP.41 – VÁLVULAS DE BORBOLETA 89
ESPECIFICAÇÃO EQP.42 – VENTOSAS PARA ÁGUA POTÁVEL....91
ESPECIFICAÇÃO EQP.43 – VENTOSAS PARA ÁGUA RESIDUAL....94
ESPECIFICAÇÃO EQP.44 – TRITURADOR....96
ESPECIFICAÇÃO EQP.45 – SISTEMA DE CLORAGEM DE ÁGUA POTÁVEL 99
ESPECIFICAÇÃO EQP.46 – ARMAZENAMENTO DE REAGENTES 103
ESPECIFICAÇÃO EQP.47 – DATA LOGGER....105
ESPECIFICAÇÃO EQP.48 – VÁLVULAS DE FLUTUADOR....107
ESPECIFICAÇÃO EQP.49 – MEDIDOR DE CAUDAL ULTRASSÓNICO 109
ESPECIFICAÇÃO EQP.50 – TUBAGENS E ACESSÓRIOS DE FERRO GALVANIZADO....111
ESPECIFICAÇÃO EQP.51 – ACESSÓRIOS DE LATÃO....113
ESPECIFICAÇÃO EQP.52 – FILTRO....114
ESPECIFICAÇÃO EQP.53 – SISTEMA DE TRATAMENTO POR HIPOCLORITO DE SÓDIO....116
ESPECIFICAÇÃO EQP.54 – ANALISADOR / CONTROLADOR DE CLORO RESIDUAL 118
ESPECIFICAÇÃO EQP.55 – CONTADORES DE ÁGUA....120
ESPECIFICAÇÃO EQP.56 – CAIXAS DE CONTADOR 123
ESPECIFICAÇÃO EQP.57 – TOMADA EM CARGA 124
ESPECIFICAÇÃO EQP.58 – ABRAÇADEIRA DE TOMADA EM CARGA 127
ESPECIFICAÇÃO EQP.59 – TAMISADOR DE BANDA FILTRANTE DE ORIFÍCIOS 129
ESPECIFICAÇÃO EQP.60 – DESARENADOR AREJADO 130
ESPECIFICAÇÃO EQP.61 – MANÓMETRO....131
ESPECIFICAÇÃO EQP.62 – CLASSIFICADOR DE AREIAS....132
ESPECIFICAÇÃO EQP.63 – GRADE DE RETENÇÃO DE DETRITOS DE LIMPEZA MANUAL....133
ESPECIFICAÇÃO EQP.64 – GRUPOS ELETROBOMBA PARA ELEVAÇÃO À ETAR 135
ESPECIFICAÇÃO EQP.65 – SISTEMA DE DESODORIZAÇÃO 139
ESPECIFICAÇÃO EQP.66 – EQUIPAMENTO DE ELEVAÇÃO....140
ESPECIFICAÇÃO EQP.67 – GRELHA METÁLICA FIXA DE LIMPEZA MANUAL 142
ESPECIFICAÇÃO EQP.68 – ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO METÁLICA DE SERRALHARIAS 143

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.69 – APARELHOS DE ELEVAÇÃO 151
ESPECIFICAÇÃO EQP.70 – ELECTROAGITADORES SUBMERSÍVEIS.....156
ESPECIFICAÇÃO EQP.71 – ELECTROAGITADORES DE EIXO VERTICAL 159
ESPECIFICAÇÃO EQP.72 – ELETROVENTILADOR.....162
ESPECIFICAÇÃO EQP.73 – COMPRESSOR DE AR DE SERVIÇO 165
ESPECIFICAÇÃO EQP.74 – SOBREPRESSOR DE DESLOCAMENTO POSITIVO 168

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.1 – DISPOSIÇÕES GERAIS

1. OBJETIVO

A presente especificação apresenta as disposições gerais a considerar no que se refere à componente eletromecânica e de materiais associados.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS

Os concorrentes deverão explicitar detalhadamente nas suas propostas as características dos equipamentos e materiais a fornecer e montar. Deverão indicar também a marca, o tipo e a origem dos mesmos.

Os equipamentos e materiais a fornecer deverão ser garantidos pelo Empreiteiro quanto a:

a) Marcas e modelos dos diferentes aparelhos em correspondência com os da proposta aprovada;

b) Conformidade com as Especificações Técnicas;

c) Equipamento novo e da melhor qualidade na sua respetiva série;

d) Isenção de erros ou defeitos de conceção, de fabricação e de matéria-prima;

e) Dimensões e capacidades suficientes, bem como constituição por materiais adequados às condições de serviço especificadas, sob todos os aspetos;

f) Funcionamento plenamente satisfatório.

Os equipamentos propostos devem ser resumidos numa ficha de características próprias e acompanhados dos elementos técnicos de fábrica que complementem a sua caracterização.

Qualquer omissão nos desenhos ou especificações do presente projeto, não eximem o Empreiteiro da responsabilidade pelo perfeito funcionamento do equipamento.

As tolerâncias são as definidas nas normas nacionais ou na sua ausência nas normas internacionais.

Os materiais e equipamentos para os quais já existem especificações deverão satisfazer inteiramente as normas que nelas são fixadas.

Os materiais e equipamentos de origem estrangeira, deverão satisfazer igualmente as normas do país de origem, ou na sua ausência as normas internacionais aplicáveis.

Todos os materiais ou equipamentos, nacionais ou estrangeiros deverão exibir a marca de fabrico.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A categoria de todos os materiais e equipamentos a montar na obra estará sujeita à aceitação da Fiscalização, só podendo ser instalados após prévia aprovação desta. Por conseguinte, o Empreiteiro deverá, no início da obra, apresentar amostras dos materiais ou equipamentos a aplicar, as quais poderão ficar como padrão na posse da Fiscalização, durante a realização dos trabalhos. As amostras deverão vir acompanhadas de certificados de origem e de análises ou ensaios, quando tal foi exigido.

A Fiscalização poderá retirar os materiais e equipamentos instalados que não sejam idênticos às amostras fornecidas, ou que sendo, tenham sofrido alterações de características mecânicas ou elétricas, por acidente ou falta de cuidado, obrigando-se o Empreiteiro a substitui-los.

O empreiteiro deverá ser autossuficiente para operações de soldadura, corte oxiacetilénio, burilagem, desempenos, alinhamento e posicionamentos com meios óticos, radiografia e outras mais requeridas por uma boa tecnologia de montagem.

3. EQUIPAMENTO DE MANUTENÇÃO

Deverão ser fornecidas todas as ferramentas especiais destinadas à manutenção dos diversos equipamentos e recomendadas pelos respetivos fabricantes. Os custos relativos ao fornecimento das ferramentas consideram-se incluídos no custo dos equipamentos.

4. PREPARAÇÃO DO EQUIPAMENTO PARA TESTES

Após montagem, o Empreiteiro preparará todos os equipamentos para ensaios, verificações e testes. A montagem de todo o equipamento, em ordem de marcha, e as desmontagens necessárias de equipamento existente, serão de total responsabilidade do Empreiteiro.

Se as características especificadas não forem conseguidas, o Empreiteiro deverá executar por sua conta, todas as alterações necessárias para as obter.

5. PROTEÇÃO ANTICORROSIVA E PINTURAS

Todos os equipamentos e tubagens a instalar deverão dispor de um tratamento anticorrosivo adequado e de qualidade, no mínimo, equivalente ao especificado no Caderno de Encargos ou especificações aplicáveis, para tubos e acessórios de aço.

As pinturas de acabamento serão de cor a escolher pela Fiscalização, utilizando-se o código de cores da norma portuguesa NP 182 ou equivalente, atendendo-se ao preconizado nas peças de projeto.

Após a conclusão da montagem global de todos os equipamentos, dever-se-á retocar, onde necessário, toda a proteção anticorrosiva.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

6. PEÇAS DE RESERVA

O cocontratante deverá fornecer listas detalhadas para cada equipamento, indicando quais os possíveis fornecedores de peças sobressalentes, produtos de manutenção, etc.

O cocontratante fornecerá uma lista de peças de reserva que será aconselhável dispor nas instalações. Esta lista, devidamente classificada, abrangerá as peças de desgaste consumíveis em dois anos de funcionamento normal e as peças de reserva que devem existir quando do "Arranque" da Instalação, com a indicação dos preços unitários, prazos de fornecimento habituais, código da peça e fornecedor, não estando no entanto a sua aquisição abrangida no objeto do contrato.

As listas de peças de reserva serão devidamente discriminadas e quantificadas. Estas peças deverão ser intermutáveis, fornecidas convenientemente referenciadas e protegidas para o transporte e para uma armazenagem de longa duração.

Deverá igualmente ser fornecida uma lista de lubrificantes a utilizar para cada equipamento, incluindo a frequência aconselhada de substituição.

Conjuntamente com o fornecimento dos equipamentos eletromecânicos de automação e controlo deverão ser disponibilizados:

- Manual de operação;
- Manual de manutenção;
- Desenhos de montagem.

7. IDENTIFICAÇÃO E ETIQUETAGEM

A identificação do equipamento eletromecânico a fornecer pelo Empreiteiro, deve respeitar as seguintes disposições:

As etiquetas a aplicar no equipamento eletromecânico levarão as referências que o Dono da Obra indicar ao Empreiteiro durante a execução da obra, após ter recebido daquele as listas e esquemas enumerando as diversas partes do equipamento.

As etiquetas serão em trafolite (ou equivalente), dimensões mínimas de 100 mm x 65 mm, caso as dimensões dos equipamentos as permitam.

A redação de todas as etiquetas postas no equipamento será feita em português, devendo as etiquetas receber prévia aprovação do Dono da Obra, tanto em dimensões como em legibilidade dos carateres aí impressos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.2 – EQUIPAMENTO MECÂNICO E ELETROMECÂNICO

1. OBJETIVO

Disposições gerais a observar no assentamento, manuseamento, transporte e montagem equipamento mecânico e eletromecânico.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento, incluindo todos os trabalhos necessários, é efetuada por unidade (un).

3. CONCEÇÃO GERAL

Os equipamentos a fornecer deverão apresentar alta qualidade, robustez, economia de manutenção, facilidade de exploração e grandes rendimentos de funcionamento.

O empreiteiro deverá colocar à disposição do dono da obra os certificados de origem e de garantia de todos os equipamentos a fornecer.

Ao dono da obra reserva-se o direito de exercer diretamente, ou através de uma entidade à sua escolha, a vigilância e o controlo da execução dos equipamentos, devendo os seus representantes ter, para esse efeito, assegurado o acesso às fábricas.

Os materiais, elementos de construção e equipamentos que se destinem à execução da empreitada deverão ser cuidadosamente embalados ou protegidos, para transporte terrestre e/ou transporte marítimo.

Deverão ser tomadas precauções especiais com as peças delicadas e frágeis, de modo a que não fiquem sujeitas a danos, particularmente com as máquinas, os motores, as bombas, os quadros elétricos, os transformadores, etc., que serão transportados em caixas especialmente reforçadas e protegidas.

O empreiteiro deverá certificar-se se as vias de acesso ao local da obra permitem a circulação das peças de maiores dimensões, constituindo seu encargo tomar as medidas que se imponham nos casos em que tal não aconteça.

4. ENSAIOS DE EQUIPAMENTO

Constituirão encargo do dono da obra a energia elétrica e a água; os reagentes químicos e os combustíveis necessários à realização dos ensaios nos locais das obras serão encargo do empreiteiro.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O dono da obra deverá ser informado com uma antecedência de, pelo menos, 30 dias da data da realização dos ensaios dos equipamentos em fábrica, de molde a que lhe seja permitido, se assim o entender, enviar os seus representantes para assistir aos ensaios.

Independentemente da presença dos representantes do dono da obra, deverão ser-lhe remetidos, em triplicado, os resultados de todos os ensaios efetuados, devidamente autenticados pelos fabricantes.

Durante o período experimental, o empreiteiro procederá à afinação do equipamento que não possa ser afinado antes do fim da montagem, nomeadamente dos dispositivos de regulação e controlo, ou outros.

Nesse período, o empreiteiro poderá prosseguir a conclusão de todos os trabalhos da empreitada que não sejam estritamente necessários ao funcionamento do equipamento em regime experimental.

O regime de exploração do equipamento durante o período experimental obedecerá a um programa fixado por acordo entre o dono da obra e o empreiteiro.

Nesse período serão realizados todos os ensaios que exijam, para a sua efetivação, todo o equipamento montado.

Terá ainda lugar no período experimental a instrução de dois operadores a designar pela entidade adjudicadora.

5. PEÇAS SOBRESSALENTES

Os concorrentes juntarão às suas propostas, por cada unidade fornecida, uma lista de peças sobressalentes recomendáveis para um ano de funcionamento contínuo, com indicação dos preços unitários e dos prazos de fornecimento.

6. MANUAL DE INSTRUÇÕES

Fará parte do fornecimento um manual de instruções em português no qual sejam devidamente considerados:

a. Condução normal (operações de arranque e paragem);

b. Cuidados periódicos de conservação (limpeza, conservação preventiva e lubrificação);

c. Pequenas reparações e afinações que possam ser efetuadas localmente (colocação de sobressalentes, ajuste e regulação).

7. REJEIÇÃO

Se o equipamento fornecido não satisfizer os ensaios a que for submetido, revelar defeitos irremediáveis ou graves, fabricação inadequada, excessiva reparação, não estiver de acordo com as

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

respetivas folhas de caraterísticas presentes nas condições do caderno de encargos ou não satisfizer integralmente o descrito na proposta do concorrente, será rejeitado.

Estará ainda sujeito à mesma penalidade, no caso de se notarem deficiências durante a montagem e/ou ensaios.

8. EQUIPAMENTOS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os equipamentos não especificados que tenham emprego na obra deverão satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostas por regulamentos que lhes digam respeito, ter dimensões e capacidades suficientes, bem como ser constituídos por materiais adequados às condições de serviço indicadas e oferecer um funcionamento plenamente satisfatório.

9. DISPOSIÇÃO GERAL

Todas as válvulas/equipamentos com revestimento a epoxy deverão ter

ESPESSURA MÍNIMA EQUIVALENTE À CATEGORIA C4 DA ISO 12944 COM UM MÍNIMO DE 250µM.

Todas as válvula/equipamentos flangeados serão unidos com **PERNOS/PARAFUSOS AISI316 (A4) CLASSE70**

Em caso de inconsistência no caderno de encargos estas disposições gerais prevalecem.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.3 – ENSAIOS DO EQUIPAMENTO

1. OBJETIVO

A presente especificação apresenta as disposições relativas aos ensaios dos equipamentos a considerar.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

Os materiais e equipamentos obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

2. ESPECIFICAÇÃO

Para os ensaios em fábrica, a Fiscalização deverá ser informada com uma antecedência não inferior a 30 (trinta) dias, da data de realização dos ensaios, de modo a permitir-lhe, se assim o entender, enviar os seus representantes para assistir aos mesmos. Para os ensaios em estaleiro ou no local da obra a Fiscalização deve ser informada com uma antecedência mínima de 3 (três) dias

Independentemente da presença da Fiscalização, dever-lhe-ão ser remetidos os resultados de todos os ensaios efetuados, devidamente autenticados pelo respetivo fabricante, de acordo com a norma EN 10204:2004, conforme definido nas especificações aplicáveis a cada equipamento/material.

Os ensaios a que obriga o presente Caderno de Encargos e que deverão estar incluídos no preço do fornecimento, não dispensam outros ensaios habituais de rotina a que todos os equipamentos deverão ser submetidos como prova da sua boa qualidade, os definidos nas peças de projeto/nota técnica e os definidos nas especificações aplicáveis a cada equipamento.

O Empreiteiro deverá apresentar uma descrição sumária das suas capacidades laboratoriais, indicando a aparelhagem de medida que utilizará em cada caso, sua classe de precisão, método de ensaio a seguir, etc.

Se o resultado de qualquer ensaio suscitar dúvidas, poderá a Fiscalização exigir ensaios complementares, sobre a unidade em causa ou qualquer outra a expensas do Empreiteiro.

3. CARACTERÍSTICAS

Além dos ensaios em fábrica, dos quais resultaram os certificados de acordo com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2, conforme definido nas diferentes especificações aplicáveis, deverá o Empreiteiro proceder aos seguintes ensaios em obra:

3.1. EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Bombas e ventiladores

Além dos ensaios em fábrica, dos quais resultaram os certificados de acordo com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2, conforme definido nas diferentes especificações aplicáveis, deverá o Empreiteiro proceder aos seguintes ensaios em obra:

- Ensaios hidráulicos para determinação/afinação do ponto de funcionamento da máquina rotativa na instalação, de acordo com os parâmetros de funcionamento definidos em projeto;
- Medição de consumo elétrico em regime nominal de operação;
- Avaliação do nível de vibração da bomba e motor (quando aplicável), despistando desalinhamentos entre os dois componentes ou desequilíbrios do rotor.
- Avaliação dos atravancamentos da instalação, evidenciando a viabilidade de se procederem às necessárias intervenções de manutenção sem a necessidade de recurso a meios externos ou desmontagem de tubagens e válvulas.

3.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E INSTRUMENTAÇÃO

Motores

Medição da corrente de arranque;

Medição da corrente em regime nominal de operação;

Avaliação da temperatura de funcionamento em regime nominal.

Transformador

O transformador será submetido, em obra, aos seguintes ensaios:

Medidas das resistências de isolamento;

Medida da resistência dos enrolamentos;

Verificação do grupo de ligações.

Quadros de potência e comando

Os quadros de potência e comando serão submetidos em fábrica às seguintes verificações e ensaios:

- Inspeção visual e verificações de caráter mecânico e dimensional;
- Verificação da resistência mecânica e da acessibilidade;
- Provas de continuidade e de isolamento;
- Ensaios de rigidez dielétrica;
- Verificação dos circuitos;
- Cópia do boletim de ensaio de choque sobre protótipo (aplicável unicamente a quadros normalizados).

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Instrumentação

Na generalidade, a instrumentação será testada em obra, nas condições normais de operação, sempre que possível, ou simulando-se as mesmas de modo a possibilitar os ensaios dos equipamentos e dos encravamentos associados.

4. ENSAIOS COMPLEMENTARES

Se os resultados de qualquer ensaio suscitarem dúvidas, poderá a Fiscalização exigir outros ensaios complementares de verificação, sobre a unidade em causa ou outra idêntica e compreendida no mesmo fornecimento, a expensas do Empreiteiro.

5. ACEITAÇÃO DO EQUIPAMENTO NO ESTALEIRO

O equipamento só poderá dar entrada no Estaleiro acompanhado da respetiva guia de remessa devidamente detalhada, bem como dos documentos comprovativos da sua aceitação na fábrica, tendo em atenção os respetivos ensaios e as condições de embalagem e transporte.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.4 – RECEÇÃO DE EQUIPAMENTO

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

O equipamento só poderá dar entrada no estaleiro acompanhado da respetiva guia de remessa devidamente detalhada, bem como dos documentos comprovativos dos respetivos ensaios em fábrica, se for caso disso.

A receção dos equipamentos será feita com base na verificação de que satisfazem às caraterísticas especificadas no projeto/nota técnica, na proposta do Empreiteiro e no presente Caderno de Encargos, após aprovação da Fiscalização.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.5 – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NÃO ESPECIFICADOS

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

Todos os materiais e equipamentos não especificados e que tenham emprego na obra deverão satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostas por regulamentos que lhes digam respeito, ou ter caraterísticas que satisfaçam às boas normas construtivas.

A Fiscalização poderá exigir que sejam submetidos a ensaios para a sua verificação, reservando-se o direito de indicar para cada caso as condições a que devem satisfazer, tendo em conta o fim que se destinam e as condições de trabalho a que vão ficar sujeitos.

Deverão ainda todos os materiais satisfazer as caraterísticas constantes das Especificações, Documentos de Homologação e Circulares de Informação Técnica emitidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Não existindo normalização nacional, os materiais deverão obedecer a normas internacionais ou Eurocódigos em vigor.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.6 – PINTURAS DAS TUBAGENS E ACESSÓRIOS

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais das pinturas das tubagens e acessórios.

As caraterísticas e condições de aplicação das pinturas das tubagens e acessórios são as indicadas nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

As cores das tintas de acabamento para equipamentos eletromecânicos, tubagens e acessórios, serão as que constam dos quadros seguintes, obedecendo, dentro do possível, às seguintes normas:

Norma Portuguesa NP 84;

Norma Portuguesa NP 182;

Norma Portuguesa NP 522.

3. CAMPOS DE APLICAÇÃO E DEFINIÇÕES

O que se define a seguir tem como referência as Normas acima citadas, não dispensando o empreiteiro de sujeitar à aprovação da fiscalização, os produtos a aplicar, e bem como a forma de o fazer.

3.1. CAMPOS DE APLICAÇÃO

Não serão pintadas as partes com os seguintes materiais: Alumínio; Cobre; Bronze; Aço inoxidável; Betão e fibrocimento; Tubagens em PVC; Poliéster reforçado a Fibra de vidro.

Em meios agressivos onde não seja possível a aplicação da cor normalizada será utilizada a cor específica do revestimento a aplicar.

3.2. DEFINIÇÃO FÍSICA DAS CORES

As cores de fundo definem se fisicamente por meio do sistema da especificação da cor, aceite pela Comissão Internacional de Iluminação (CI).

Cada cor observada em direção normal à superfície, é definida pelas suas coordenadas cromáticas x e y, e pelo fator de iluminância B determinado nas condições de iluminação a 45°, por uma fonte do tipo C adotada pela CIE e definidas na Norma NP 182 ou equivalente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

3.3. CORES DE FUNDO

Os elementos inseridos em tubagem com cor não especificada, serão pintados na cor de fundo das tubagens.

As cores de fundo serão aplicadas em toda a extensão da tubagem e de acordo com o Quadro I.

Os aparelhos de regulação e comando com cor não especificada, serão pintados com a cor de fundo correspondente, salvo se o fluido é destinado ao combate ao incêndio, caso em que aqueles aparelhos devem ser pintados de vermelho RAL 3003.

3.4. CORES ADICIONAIS

As cores convencionais de fundo podem ser combinadas com anéis coloridos adicionais.

As cores abaixo indicadas reservam se para os casos seguintes:

Vermelho de segurança, para indicar que o equipamento se destina ao combate de incêndios.

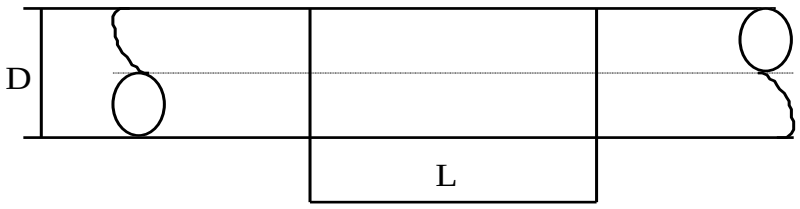
Amarelo de segurança, entre duas orlas verticais em preto, para identificação de fluido perigoso.

Azul auxiliar de segurança, em combinação com o verde de fundo, a aplicar nas canalizações de transporte de água potável.

Estas cores encontram-se definidas na norma NP-522.

3.5. MODALIDADE DE APLICAÇÃO DAS CORES ADICIONAIS

Sempre que se utiliza uma cor adicional, esta deve ser pintada em anel de largura igual a 2 vezes o diâmetro exterior do tubo, incluindo o forro quando existir mas nunca inferior as 75 mm.



(L = 2 D ? 75 mm)

FIGURA 1

O sinal convencional de perigo permanente, resultante da natureza ou do estado do fluido canalizado, será um anel amarelo de segurança orlado a preto pintado sobre a cor de fundo, conforme apresentado na Figura:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

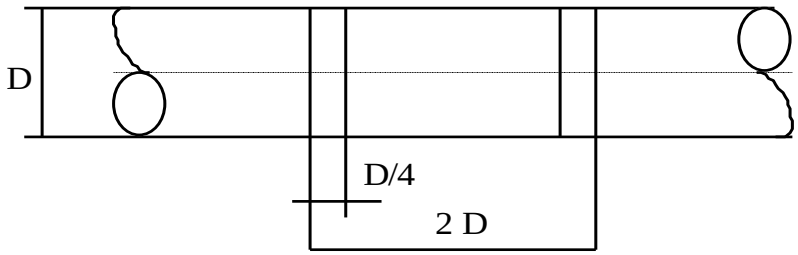


FIGURA 2

4. SINAIS ADICIONAIS

As indicações codificadas serão pintadas a branco ou a preto (veja se Quadro II) sobre a cor convencional de fundo ou numa placa fixada ao tubo.

Esta placa será pintada na cor convencional de fundo, salvo se a tubagem apresentar uma cor adicional, caso em que a placa deve ser pintada com esta cor.

Na identificação completa dos fluídos canalizados, pode ser utilizado um dos sistemas adicionais seguintes:

a) Nome completo (por exemplo: água potável, arrastador de lamas).

b) Letras convencionais (por exemplo: AP, AL).

c) Fórmula química (por exemplo: H2O).

d) Algarismos convencionais (por exemplo: 01, 02).

Qualquer dos sistemas referidos poderá ser completado com outras indicações respeitantes à temperatura, à concentração ou a um perigo, sendo a sua aplicação conforme a secção 5.1.

4.1. SENTIDO DA CORRENTE

Quando for necessário conhecer o sentido da corrente dos fluídos canalizados, este será indicado por uma seta pintada a branco RAL 9002 ou a preto RAL 9005 como cor de contraste da cor de fundo.

No caso de ser necessário mais alguma informação junto à seta, proceder se á conforme descrito em 3.1.

De um modo geral nas bombas elevatórias, nas bombas doseadoras, nos electroagitadores, nos compressores, nos reservatórios de reagentes e nas tubagens sempre que necessário, serão apostas letras convencionais, consoante os fluídos em questão indicados no Quadro II em anexo, pintados a preto ou branco sobre a cor de fundo.

As letras e os algarismos serão de preferência os dos tipos da NP-89 e a sua altura h, quando planificados, deve satisfazer à condição:

$$h \geq 0{,}5\ D$$

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

em que D é o diâmetro exterior da tubagem, ou do forro quando existir; no caso do equipamento deverá ser do tipo idêntico, de dimensão compatível com a zona em que será aplicável, mas sempre bem visível.

5. CORES DE CONTRASTE

As letras, os algarismos ou outros sinais das indicações codificadas serão pintadas a branco ou a preto, de maneira que contrastem com as cores convencionais de fundo, para o que se recomendam as combinações seguintes:

a) Branco, para o verde, o azul, o vermelho, o violeta, o castanho e o preto.

b) Preto, para o amarelo, o branco, o cinzento, o laranja e o ocre amarelo.

6. NATUREZA DAS TINTAS

Na pintura das tubagens, não é permitido o emprego de tintas inflamáveis (esmaltes e vernizes), apenas tintas baças ou semi brilhantes do tipo retardador de fogo, preparadas com veículos de resinas sintéticas.

Na pintura sobre forros dos encanamentos sujeitos a calor, devem empregar se tintas de água (pasta com diluentes de água).

QUADRO I - Cores de fundo e letras de referência a aplicar nas tubagens e acessórios

Fluido		Cor de Fundo	Letras Convencionais	Cor Adicional
Água	Arrefecimento	Verde	AGA	Azul RAL 5010

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

	Bruta		AGB	
	Clorada		AGC	Preto/Amarelo/Preto
	Decantada		AGD	Castanho RAL 8007
	Filtrada		AGF	Branco RAL 9002
	Industrial		AGI	
	Lavagem de filtros		AGL	Branco RAL 9002
	Salgada ou Salmoura		AGM	Violeta RAL 4001
	Potável		AGP	Azul RAL 5010
	Rega		AGR	Amarelo RAL 1006
	Serviços		AGS	Azul RAL 5010
	Microtamisada		AGT	
	Pluvial		AGU	Cinzento RAL 5010
	Ozonizada		AGZ	Amarelo RAL 1006
Águas Resid	Afluentes	Castanho	AA	Verde RAL 6010

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

	Com tratamento biológico		AB	Verde RAL 6010
	Domésticas		AD	
	Efluentes		AE	Branco RAL 9002
	Com tratamento preliminar		AG	
	Industriais		AI	Preto RAL 9005
	Com tratamento primário		AP	
	Com tratamento físico-químico		AQ	
	Com tratamento secundário		AS	Verde RAL 6010
	Com tratamento terciário		AT	Verde RAL 6010
Ar	Comprimido	Azul RAL 5010	ARC	
	Tratado		ART	Verde RAL 6010
	Vácuo (rarefeito)		ARV	Branco RAL 9002
Gases	Amoníaco	Amarelo RAL 1012	GAM	Violeta RAL 4001
	Anídrico Carbónico		GAC	Branco RAL 9002
	Anídrico Sulfuroso		GAS	Preto RAL 9005
	Cloro		GCL	
	Digestão		GDG	Cinzento RAL 5010
	Oxigénio		GOX	Verde RAL 6010
	Ozono		GOZ	Azul RAL 5010
Reagentes	Ácido clorídrico	Violeta	RAC	Preto/Amarelo/Preto

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

	Ácido sulfúrico		RAS	Azul RAL 5010
	Carbonato de sódio		RCS	Preto RAL 9005
	Cloreto férrico		RCF	Verde RAL 6010
	Hipoclorito de cálcio		RHC	Amarelo RAL 1012
	Hipoclorito de sódio		RHS	Amarelo RAL 1012
	Leite de cal		RLC	
	Soda caustica		RSC	Branco RAL 9002
	Sulfato de alumínio		R SAL	Castanho RAL 8007
	Polielectrólito		R POL	Cinzento RAL 7001
Escumas	Ou gorduras		EG	
Lamas	Digeridas	Preto RAL 9005	LD	Castanho RAL 8007
	Frescas		LF	Amarelo RAL 1012
	Secas		LL	Azul RAL 5010

7. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente e apresentarão declaração de conformidade CE.

As pinturas das tubagens e acessórios obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

NP EN ISO 3098-0: Documentação técnica do produto. Escrita. Parte 0: Requisitos gerais (ISO 3098-0:1997)

NP EN ISO 3098-5: Documentação técnica de produtos. Escrita. Parte 5: Escrita em aplicações de desenho assistido por computador (CAD) do alfabeto latino, de algarismos e de sinais (ISO 3098-5:1997)

Norma Portuguesa NP 182: Identificação de fluidos. Cores e sinais para canalizações

Norma Portuguesa NP 522: Sinalização de segurança. Cores

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.7 – LIGADORES PARA TUBAGENS DE PVC

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos ligadores para tubagens de PVC para utilização em água potável e águas residuais. As juntas serão da AVK, Saint Gobain, , ou equivalente.

Os ligadores para tubagens de PVC serão compostos por uma flange, um anel resistente à tração e uma junta.

Os ligadores a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal e aspeto construtivo de acordo com o especificado nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

Os ligadores para tubagens de PVC permitem ligar tubos de PVC a qualquer componente flangeado, como acessórios de ferro fundido dúctil ou outros materiais usados em redes públicas de abastecimento de água.

2.2. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

- Flange: ferro fundido dúctil EN-GJS500;
- Revestimento: interior e exterior do corpo será em tinta epoxi, com espessura mínima de 250 microns, cumprindo requisitos do normativo apresentado na presente especificação;
- Junta standard ou resistente à tração para tubos de PVC: borracha EPDM para água potável;
- Junta standard ou resistente à tração para tubos de PVC: borracha NBR para saneamento;

2.3. OUTRAS CARATERÍSTICAS CONSIDERADAS RELEVANTES

- Anel resistente à tração em bronze.

3. TESTES

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001.

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2.

4. NORMAS

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN 2501);

A borracha dos vedantes será EPDM ou NBR, homologado segundo norma NP EN 681-1;

DIN 30677-2 e DIN 3476 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy;

Diretiva 97/23/EC.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.8 – LIGADORES PARA TUBAGENS DE PEAD

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos ligadores para tubagens de PEAD para utilização em água potável e águas residuais. As juntas serão da AVK, Saint Gobain, ou equivalente.

Os ligadores para tubagens de PEAD serão compostas por uma flange, uma junta e um anel resistente à tração.

Os ligadores a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal e aspeto construtivo de acordo com o especificado nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

As flanges ligador para ligar tubos de PE 80 ou 100, cujas caraterísticas construtivas e de materiais abaixo se indicam, serão resistentes à tração e possuirão uma bucha de reforço diametral para aplicação no interior da extremidade do tubo de PEAD a ligar.

2.2. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

2.2.1. *Mecânicas*

Flange: ferro fundido dúctil EN-GJS500;

Revestimento da flange: interior e exterior do corpo será em tinta epóxi, com espessura mínima de 250 microns, cumprindo requisitos do normativo apresentado na presente especificação;

Junta de vedação: anel de borracha EPDM (para água potável), com anel resistente à tração a ele ligado por vulcanização;

Junta de vedação: anel de borracha NBR (para águas residuais), com anel resistente à tração a ele ligado por vulcanização;

Anel resistente à tração: bronze, vulcanizado à junta de vedação. No interior, o anel possuirá uma serrilha para ancoragem ao tubo de PEAD;

Bucha de suporte: aço 1.4404 ou superior, com cunha guiada;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

3. TESTES

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalente.

4. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2 PN10 ou 16; DIN 2501);

A borracha dos vedantes será EPDM ou NBR, homologado segundo norma NP EN 681-1;

DIN 30677-2 – Proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy;

DIN 3476 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy;

Diretiva 97/23/EC.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.9 – LIGADORES UNIVERSAIS

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos ligadores universais para utilização em água potável e águas residuais. As juntas serão da AVK, Saint Gobain, , ou equivalente.

Os ligadores universais, também conhecidos por flange ligador universal, serão compostas por uma flange com pescoço, um aro, uma junta e parafusos.

Serão de elevada tolerância diametral e apropriadas para ligar tubos de ponta lisa de ferro fundido dúctil, de PVC, PEAD, de fibrocimento e de aço a pressões de serviço até 16 bar.

Os ligadores a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal e aspeto construtivo de acordo com o especificado nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

Os ligadores universais permitem uma ligação entre tubagens com diferentes diâmetros exteriores e de diferentes materiais (tubos de PVC, ferro fundido dúctil, aço e fibrocimento). Deverão permitir um ângulo deflexão mínimo de 4°.

2.2. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

2.2.1. *Mecânicas*

Flange com pescoço e aros: ferro fundido dúctil EN-GJS500;

Revestimento da flange com pescoço e dos aros: interior e exterior do corpo será em tinta epoxi, com espessura mínima de 250 microns, cumprindo requisitos do normativo apresentado na presente especificação;

Juntas de vedação: EPDM (para água potável);

Juntas de vedação: NBR (para águas residuais);

Parafusaria: aço inoxidável.

3. TESTES

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalente.

4. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN 2501);

A borracha dos vedantes será EPDM ou NBR, homologado segundo norma NP EN 681-1;

DIN 30677-2 – Proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy;

DIN 3476 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy;

Diretiva 97/23/EC.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.10 – JUNTAS AUTOTRAVADAS

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais das juntas autotravadas para utilização em águas de consumo e águas residuais. As juntas serão da AVK, Saint Gobain, , ou equivalente.

As juntas a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal e aspeto construtivo de acordo com o especificado nas peças de projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

As juntas autotravadas serão constituída por duas peças principais flangeadas, as quais deslizam entre si, e uma flange solta que comprime a junta de vedação. Esta junta é apertada através de pernos roscados, As juntas autotravadas permitirão efetuar ajustamentos longitudinais de até 50mm entre duas partes flangeadas de uma conduta.

2.2. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

- Flanges: ferro fundido dúctil EN-GJS500
- Revestimento: interior e exterior do corpo será em tinta epoxi, com espessura mínima de 250 microns, cumprindo requisitos da norma em baixo indicada para o efeito;
- Juntas de vedação: EPDM (para água potável) ou NBR;
- Parafusaria: mínimo AISI316 A4 cl.70

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN 2501:1997);

A borracha dos vedantes será EPDM ou NBR, homologado segundo norma NP EN 681-1;

DIN 30677-2:1988 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy;

Diretiva 97/23/EC.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.11 – JUNTAS DE TRANSIÇÃO

1. OBJETIVO

A presente especificação define as características gerais das juntas de transição para utilização em água potável e águas residuais. As juntas serão da AVK, Saint Gobain, ou equivalente.

As uniões universais, também conhecidas por juntas de transição, serão compostas por um corpo, dois aros, dois vedantes e parafusos.

Serão de pequena ou de grande tolerância diametral e apropriadas para ligar tubos de ponta lisa de ferro fundido dúctil, de PVC, de fibrocimento e de aço a pressões de serviço até 16 bar.

As juntas a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal e aspeto construtivo de acordo com o especificado nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

As juntas de transição permitem uma ligação entre tubagens com diferentes diâmetros exteriores e de diferentes materiais (tubos de PVC, ferro fundido dúctil, aço e fibrocimento). Possuirão dois vedantes, com o-rings incorporados para vedação. Deverão permitir um ângulo deflexão mínimo de 6°.

2.1. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

- Corpo e flanges: ferro fundido dúctil EN-GJS500
- Revestimento: interior e exterior do corpo será em tinta epoxi, com espessura mínima de 250 microns, cumprindo requisitos do normativo apresentado na presente especificação;
- Juntas de vedação: EPDM (para água potável) ou NBR (para saneamento);
- Parafusaria: mínimo AISI316 A4 cl.70;

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN 2501);

A borracha dos vedantes será EPDM ou NBR, homologado segundo norma NP EN 681-1;

DIN 30677-2 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

DIN 3476 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy;

Diretiva 97/23/EC.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.12 – JUNTAS MECÂNICAS COM FLANGE DE LIGAÇÃO

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais das juntas mecânicas com flange de ligação para utilização em canalizações de água potável e águas residuais. As juntas serão da AVK, Saint Gobain, , ou equivalente.

As juntas mecânicas com flange de ligação ou adaptadores de flange, destinam-se a fazer a ligação de uma tubagem com extremidade em ponta lisa com outra tubagem, ou acessório, com a extremidade flangeada, com ou sem transmissão de esforços axiais, a pressões de serviço até 16 bar.

As juntas a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal e aspeto construtivo de acordo com o especificado nas peças de projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

As juntas mecânicas com flange de ligação permitem a ligação de uma tubagem com extremidade em ponta lisa com outra tubagem, ou acessório, com a extremidade flangeada, e de diferentes materiais (tubos de PVC, ferro fundido dúctil, aço e fibrocimento). Possuirão um vedante com o-rings incorporados para vedação. Deverão permitir um ângulo deflexão mínimo de 3°.

2.2. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

- Corpo e flanges: ferro fundido dúctil EN-GJS500
- Revestimento: interior e exterior do corpo será em tinta epoxi, com espessura mínima de 250 microns, cumprindo requisitos do normativo apresentado na presente especificação;
- Juntas de vedação: EPDM (para água potável) ou NBR (para saneamento);
- Parafusaria: mínimo AISI316 A4 cl.70.

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN 2501);

A borracha dos vedantes será EPDM ou NBR, homologado segundo norma NP EN 681-1;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

DIN 30677-2 e DIN 3476 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy;

Diretiva 97/23/EC.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.13 – VÁLVULAS DE CUNHA PARA ÁGUA POTÁVEL

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais das válvulas de cunha para utilização em água potável. As válvulas serão da AVK, Saint Gobain, Bayard, Erhard, ou equivalente.

As válvulas a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal e atuador de acordo com o especificado no projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

As válvulas de cunha elástica e câmara reta e lisa serão de passagem integral, isto é, o diâmetro interior da câmara será igual ao diâmetro nominal.

O fecho das válvulas deverá ser no sentido direto (horário), devendo este, nos casos em que o comando das válvulas for manual, estar indicado no volante.

Para instalação em tubagens de PEAD admitem-se válvulas de cunha não flangeadas. Neste caso, as válvulas devem vir preparadas de fábrica com troços de tubo de PEAD nas extremidades para ligação direta por eletro soldadura ou soldadura topo-a-topo. A ligação dos troços de tubo de PE às extremidades das válvulas será mecânica do tipo "PELT", isenta de qualquer vedante ou junta de estanquidade. O número mínimo de ranhuras das extremidades das válvulas para a ligação das pontas de PE será de seis, sendo a fixação destas garantida pela sobreposição de anéis de aço, protegidos da corrosão por uma manga de plástico retráctil aplicada a fogo.

Para instalação em tubagens de PVC admitem-se válvulas de cunha com ligação por boca ou boca e flange.

2.2. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

Corpo, tampa e flanges em ferro fundido nodular EN-GJS500-7;

O revestimento interior e exterior deverá ser de resina epoxy, com espessura de 250 microns aplicada electrostaticamente, conforme normativo referenciado na presente especificação;

Fuso: aço inoxidável 1.4021, roscado, possuindo batente de fim de curso da cunha para a posição totalmente aberta;

Sistema de vedação do fuso: vedantes de EPDM, com marcação CE;

Chumaceira do fuso: latão ou superior impedindo qualquer contacto direto do fuso com o ferro da tampa;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Cunha: ferro fundido nodular EN-GJS500-7 totalmente sobremoldada e vulcanizada, no interior e no exterior a EPDM e com marcação CE;

Porca do fuso: latão ou superior, totalmente embutida no ferro da cunha;

A parafusaria será de construção em aço inoxidável 1.4404 cl.70;

Vedantes: borracha EPDM.

2.2.1. *Atuadores*

Qualquer que seja o tipo de atuador, o mesmo deverá ser equipado com indicadores de estado de abertura da válvula.

Os atuadores serão equipados com limitadores de fim de curso de atuação mecânica, para as posições de válvula aberta e válvula fechada.

Os fins de curso deverão funcionar a uma tensão contínua de 24 V em regime DC-11.

A proteção mecânica dos fins de curso deverá ser igual ou superior a IP67.

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

As válvulas deverão possuir marcação conforme definido na norma NP EN 19 ou equivalente.

As válvulas de cunha obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Construção: DIN EN 1984 e DIN EN 1503-3;

Flanges e furação: ISO 7005-2 (DIN EN 558-1; EN 1092-2; DIN2501);

Homologação e ensaios segundo EN 1074;

A borracha dos vedantes será EPDM, homologado segundo norma NP EN 681-1;

DIN 3476 e DIN 30677-2 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy;

Ensaios conforme EN 12266-1;

Ligações a atuadores conforme EN ISO 5210;

Diretiva 97/23/EC.

4. DISPOSIÇÃO GERAL

Todos os equipamentos com revestimento a epoxy deverão ter **ESPESSURA MÍNIMA EQUIVALENTE À CATEGORIA C4 DA ISO 12944 COM UM MÍNIMO DE 250µm.**

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.14 – VÁLVULAS DE CUNHA PARA ÁGUA RESIDUAL

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais das válvulas de cunha para utilização em águas residuais. As válvulas serão da AVK, Saint Gobain, Bayard, Erhard, ou equivalente.

As válvulas a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal e atuador de acordo com o especificado no projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

As válvulas de cunha elástica e câmara reta e lisa serão de passagem integral, isto é, o diâmetro interior da câmara será igual ao diâmetro nominal. A cunha elástica será totalmente sobremoldada e vulcanizada no interior e no exterior a NBR.

O fecho das válvulas deverá ser no sentido direto (horário), devendo este, nos casos em que o comando das válvulas for manual, estar indicado no volante.

2.2. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

- Corpo, tampa e flanges em ferro fundido nodular EN-GJS500-7;
- Revestimento: interior e exterior do corpo será em tinta epoxi, com espessura mínima de 250 microns, cumprindo requisitos do normativo apresentado na presente especificação;
- Fuso: aço inoxidável 1.4404, roscado por laminagem a frio, possuindo batente de fim de curso da cunha para a posição totalmente aberta;
- Sistema de vedação do fuso: vedantes de NBR;
- Chumaceira do fuso latão ou superior, impedindo qualquer contato direto do fuso com o ferro da tampa;
- Cunha: ferro fundido nodular EN-GJS500-7, totalmente sobremoldada e vulcanizada, no interior e no exterior, a NBR e com marcação CE;
- Porca do fuso: latão, totalmente embutida no ferro da cunha;
- Parafusos da tampa: aço inoxidável 1.4404.

2.2.1. *Atuadores*

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Qualquer que seja o tipo de atuador, o mesmo deverá ser equipado com indicadores de estado de abertura da válvula.
- Os atuadores serão equipados com limitadores de fim de curso de atuação mecânica, para as posições de válvula aberta e válvula fechada.
- Os fins de curso deverão funcionar a uma tensão contínua de 24 V em regime DC-11.
- A proteção mecânica dos fins de curso deverá ser igual ou superior a IP67.

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

As válvulas deverão possuir marcação conforme definido na norma NP EN 19 ou equivalente.

As válvulas obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Construção: DIN EN 1984 e DIN EN 1503-3;
- Flangeadas do tipo curto: DIN EN 558-1, para DN < 300;
- Flangeadas do tipo longo: DIN EN 558-1, para 350 < DN < 600;
- Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501);
- A borracha dos vedantes conforme norma NP EN 681-1;
- DIN 30677-2 e DIN 3476 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy;
- Ensaios conforme EN 12266-1;
- Ligações a atuadores conforme EN ISO 5210;
- Diretiva 97/23/EC.

4. DISPOSIÇÃO GERAL

Todos os equipamentos com revestimento a epoxy deverão ter **ESPESSURA MÍNIMA EQUIVALENTE À CATEGORIA C4 DA ISO 12944 COM UM MÍNIMO DE 250µm.**

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.15 – VÁLVULAS DE COMPORTA MURAL

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais das válvulas de comporta murais. As válvulas serão da TBS, Saint Gobain, ou equivalentes.

As válvulas a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal, aspeto construtivo e atuador de acordo com o especificado no projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

Válvulas compostas por caixilho, obturador que se desloca na vertical e um fuso exterior roscado.

As válvulas terão secção de passagem quadrada ou redonda, conforme definido no projeto/nota técnica adequado ao local da instalação. Possuirão um dos seguintes órgãos de acionamento: volante, redutor manual, servo-atuador elétrico ou servo-atuador pneumático.

Qualquer que seja o tipo de comporta, a vedação será tal que garanta a estanqueidade quando fechada em ambos os sentidos. A temperatura de trabalho máxima de referência é 70ºC.

Em comportas de maiores dimensões e sujeitas a grandes cargas, as comportas poderão ter de deslizar nas calhas sobre rodízios.

2.2. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

Corpo e obturador: ferro fundido dúctil EN-GJS500;

Fuso: aço inoxidável 1.4404;

Sede do obturador e do corpo: aço inoxidável 1.4404;

Revestimento do corpo e da coluna: epoxi de aplicação eletrostática, com espessura mínima de 250 microns, cumprindo requisitos do normativo apresentado na presente especificação;

Réguas de encosto: aço inoxidável 1.4404;

Chumaceira: EN-GJS500;

Casquilho da chumaceira e porca do fuso: bronze;

Parafusaria: aço inoxidável 1.4404, de cabeça sextavada.

2.2.1. *Atuadores*

Qualquer que seja o tipo de atuador, o mesmo deverá ser equipado com indicadores de estado de abertura da válvula.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os atuadores serão equipados com limitadores de fim de curso de atuação mecânica, para as posições de válvula aberta e válvula fechada.

Os fins de curso deverão funcionar a uma tensão continua de 24 V em regime DC-11.

A proteção mecânica dos fins de curso deverá ser igual ou superior a IP67.

2.3. OUTRAS CARACTERÍSTICAS CONSIDERADAS RELEVANTES

Parafusaria: aço inoxidável 1.4404.

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

As válvulas deverão possuir marcação conforme definido na norma NP EN 19 ou equivalente.

As válvulas obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Construção: DIN EN 1984 e DIN EN 1503-3;

DIN 3476 e DIN 30677-2 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios– revestimento epoxy;

Ligações a atuadores conforme EN ISO 5210.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.16 – VÁLVULAS DE GLOBO

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais das válvulas de globo, utilizadas na regulação de fluxo.

As válvulas a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal e atuador de acordo com o especificado no projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

As válvulas serão constituídas por um corpo, ao qual está ligada por meio de uma união aparafusada, uma cabeça onde trabalha o fuso que aciona o obturador.

O fecho das válvulas deverá ser no sentido direto (horário), devendo este, nos casos em que o comando das válvulas for manual, estar indicado no volante.

As válvulas serão na generalidade flangeadas. Para aplicação em PEAD poderão ser roscadas até DN80. Para instalação em tubagens de PVC admitem-se válvulas de cunha com ligação por boca ou boca e flange.

2.2. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

Corpo e flanges em aço 1.0619 ou ferro fundido nodular EN-GJS400;

Veio em aço inoxidável 1.4021, possuindo batente de fim de curso do obturador para a posição totalmente aberta;

Obturador e sede em aço inoxidável 1.4404;

Revestimento interior e exterior do corpo, tampa e flanges: pintura epoxi com espessura mínima de 250 microns cumprindo os requisitos do normativo referenciado na presente especificação;

A parafusaria será de construção em aço inoxidável 1.4404.

2.2.1. *Atuadores*

Qualquer que seja o tipo de atuador, o mesmo deverá ser equipado com indicadores de estado de abertura da válvula;

Os atuadores serão equipados com limitadores de fim de curso de atuação mecânica, para as posições de válvula aberta e válvula fechada;

Os fins de curso deverão funcionar a uma tensão continua de 24 V em regime DC-11;

A proteção mecânica dos fins de curso deverá ser igual ou superior a IP67.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

As válvulas deverão possuir marcação conforme definido na norma NP EN 19 ou equivalente.

As válvulas de cunha obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Construção e materiais: DIN 3356 e DIN EN 1503-1;

Flanges e furação: ISO 7005-2 (DIN EN 558-1; EN 1092-2; DIN2501);

DIN 3476 e DIN 30677-2 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxi;

Ensaios conforme EN 12266-1;

Ligações a atuadores conforme EN ISO 5210;

Diretiva 97/23/EC.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.17 – VÁLVULAS DE MACHO ESFÉRICO

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais das válvulas de macho esférico.

As válvulas a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal e atuador de acordo com o especificado no projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

As válvulas serão constituídas por dois corpos, unidos for parafusos com eixo paralelo à direção do fluxo. As válvulas apresentarão câmara reta e lisa serão de passagem integral, isto é, o diâmetro interior da câmara será igual ao diâmetro nominal. A construção garantirá que o veio será não ejetável.

O fecho das válvulas, com curso de 90º, deverá ser no sentido direto (horário), devendo este, nos casos em que o comando das válvulas for manual, estar indicado no volante.

As válvulas serão na generalidade flangeadas. Para aplicação em PEAD poderão ser roscadas até DN80. Para instalação em tubagens de PVC admitem-se válvulas com ligação por boca ou boca e flange.

2.2. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

2.2.1. *Válvulas para condução de água, água residual e outros produtos:*

Diâmetro ≤DN80: corpo em aço inoxidável 1.4404, flangeada ou roscada

Diâmetro >DN80: corpo e flanges em ferro fundido EN-GJL250;

Veio em aço inoxidável 1.4021, possuindo batente de fim de curso do obturador para a posição totalmente aberta;

Obturador em aço inoxidável 1.4404;

Sede em PTFE;

Revestimento epoxy interior e exterior do corpo, tampa e flanges, com 250 microns de espessura, conforme normativo referenciado na presente especificação;

A parafusaria será de construção em aço inoxidável 1.4404.

2.2.2. *Válvulas para canalizações de condução de soluções químicas:*

Diâmetro ≤DN80: flangeada ou roscada;

Diâmetro >DN80: flangeada;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Corpo, obturador, veio: PVC, PVC-C, PP, ABS ou outro adequado ao fluído de trabalho;

Vedantes adequado ao fluido de trabalho;

Sede em PTFE.

2.2.3. *Válvulas para canalizações de fluidos de controlo, purgas e lavagem (até DN40):*

Corpo, veio e obturador: aço inoxidável 1.4404;

Sede em PTFE;

Vedante do veio adequado ao fluido de trabalho.

2.2.4. *Atuadores*

Qualquer que seja o tipo de atuador, o mesmo deverá ser equipado com indicadores de estado de abertura da válvula.

Os atuadores serão equipados com limitadores de fim de curso de atuação mecânica, para as posições de válvula aberta e válvula fechada.

Os fins de curso deverão funcionar a uma tensão continua de 24 V em regime DC-11.

A proteção dos fins de curso deverá ser igual ou superior a IP67.

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

As válvulas deverão possuir marcação conforme definido na norma NP EN 19 ou equivalente.

As válvulas de cunha obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Construção e materiais: NP EN 1983, DIN EN 1503-1, DIN EN 12165;

Flanges e furação: ISO 7005-2 (DIN EN 558-1; EN 1092-2; DIN2501);

DIN 3476 e DIN 30677-2 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios - revestimento epoxi;

Ensaios conforme EN 12266-1;

Ligações a atuadores conforme EN ISO 5211;

Diretiva 97/23/EC.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.18 – VÁLVULAS DE RETENÇÃO DE BOLA

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais a considerar no fornecimento de válvulas de retenção de bola. As válvulas serão da AVK, Saint Gobain, Bayard, Erhard, ou equivalente.

As válvulas a fornecer deverão ter o diâmetro nominal e pressão nominal de acordo com o especificado no projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS

As válvulas de retenção de bola apresentarão caraterísticas que permitam a montagem horizontal ou vertical.

As caraterísticas mínimas obrigatórias são:

Corpo e tampa: ferro fundido nodular EN-GJS400-15;

Revestimento do corpo e da tampa: adequado ao local da instalação, em epoxi aplicado electrostaticamente no interior e exterior, com espessura mínima de 250 microns, respeitando o normativo aplicável que se referencia na presente especificação;;

Obturador: esfera em alumínio maciço para DN ≤ 100 e ferro fundido EN-GJL250 para 125 ≤ DN ≤ 400;

A esfera será totalmente sobremoldada e vulcanizada a NBR, no caso de utilização em águas residuais ou EPDM para água de consumo. Ambos os revestimentos apresentarão marcação CE; Alternativamente o obturador em EPDM ou poliuretano sólido.

Parafusos da tampa: aço inoxidável 1.4404.

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

As válvulas deverão possuir marcação conforme definido na norma NP EN 19 ou equivalente.

As válvulas obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Construção e ensaios conforme EN 12050-4 para águas residuais;

Materiais conforme DIN EN 1503

Homologação conforme EN 1074-1 para água de consumo;

Flangeadas do tipo curto: EN 558-1, para DN ≥ 40;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501);

Borracha dos vedantes segundo norma NP EN 681-1;

Revestimento anticorrosivo conforme DIN 30677-2 e DIN 3476;

Diretiva 97/23/EC.

4. DISPOSIÇÃO GERAL

Todos os equipamentos com revestimento a epoxy deverão ter **ESPESSURA MÍNIMA EQUIVALENTE À CATEGORIA C4 DA ISO 12944 COM UM MÍNIMO DE 250µm.**

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.19 – VÁLVULAS DE RETENÇÃO DE MARÉ

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais a considerar no fornecimento de válvulas de retenção de maré. As válvilas serão da TBS, ou equivalentes.

As válvulas a fornecer deverão ter o diâmetro nominal e pressão nominal de acordo com o especificado no projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

As válvulas de maré serão genericamente constituídas por uma tampa, atuada por um contrapeso para auxilio na vedação contra a sede do obturador.

2.2. AS CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS SÃO:

Corpo e tampa: aço vazado 1.0446;

Veio: aço inoxidável 1.4404;

Sedes do corpo e da tampa: aço inoxidável 1.4404;

Revestimento adequado ao local da instalação, em epoxi aplicado eletrostaticamente no interior e exterior, com espessura mínima de 250 microns, respeitando o normativo aplicável que se referencia na presente especificação;

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

As válvulas deverão possuir marcação conforme definido na norma NP EN 19 ou equivalente.

As válvulas obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Construção e ensaios conforme EN 12050-4;

Materiais conforme EN 10293;

Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501);

Revestimento anticorrosivo conforme DIN 3476 e DIN 30677

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.20 – VÁLVULAS DOS CIRCUITOS DE AR COMPRIMIDO

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais das válvulas dos circuitos de ar comprimido.

As dimensões, pressão de serviço e demais caraterísticas são as indicadas nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

A rede de tubagens e o reservatório de armazenamento de ar comprimido deverão ser equipados com válvulas de diversos tipos para garantir o automatismo pretendido e permitir a efetivação de operações de manutenção sem pôr fora de serviço toda a rede.

2.2. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

2.2.1. *Mecânicas*

Válvulas Direcionais

A válvula direcional é essencialmente constituída por um corpo com vários canais internos e por um fuso cilíndrico que trabalha no canal axial e cuja posição determina a interligarão entre os outros canais.

O fuso cilíndrico será impulsionado num sentido pela haste de solenoide e no sentido oposto por uma mola.

Os dispositivos de suporte dos solenoides e das molas, ficarão aparafusados às faces perpendiculares ao canal axial, servindo-lhes de vedação.

Os dispositivos de suporte dos solenoides deverão permitir a atuação manual da haste do solenoide em casos de avaria do próprio solenoide ou de falta da corrente elétrica.

Os componentes das válvulas direcionais deverão ser de aço inoxidável.

Válvulas de drenagem de condensados

A válvula de drenagem é essencialmente uma válvula de passagem equipada com uma câmara acumuladora de condensados.

A câmara acumuladora de condensados deverá ser equipada com um obturador de boia, cuja sede é uma purga para saída dos condensados para o exterior.

A inserção das válvulas nas linhas de tubagens deve ser feita por intermédio de uniões roscadas, e, posicionadas, no mínimo, ao nível da geratriz inferior dos tubos onde são inseridas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O corpo da válvula deverá ser em ferro fundido EN-GJL250 ou latão.

Válvulas de segurança (escape)

A válvula de segurança deverá ser essencialmente constituída por um corpo flangeado para ligação aos reservatórios e por um conjunto de obturação solidário com o corpo, mas exterior a este.

O conjunto de obturação será, por sua vez, essencialmente constituído por um obturador ligado a um conjunto de molas e por um fuso de atuação manual que permite imprimir às molas uma flecha variável.

O corpo da válvula e o conjunto de obturação deverão ser ligados por intermédio de uma união flangeada.

A flecha das molas, que é pré-selecionada pela posição do fuso de atuação, determinará o valor da pressão no interior do corpo da válvula, a partir da qual é forçada a abertura do obturador para escape do ar, sob pressão indesejada.

A pressão de serviço de cada válvula deverá ser de 1,2 MPa.

A caraterística das molas do obturador deverá ser tal que permita uma regulação da pressão de abertura do obturador variando entre -0,2 MPa e + 0,2 MPa em relação à pressão de serviço.

O corpo da válvula deverá ser em ferro fundido EN-GJL250 ou latão.

2.2.2. *Elétricas*

Os solenoides das referidas válvulas deverão estar previstos para a tensão nominal cc 24 V e para serem atuados em permanência. A sua classe de proteção não deverá ser inferior a IP 55.

3. TESTES

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

4. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

As válvulas deverão possuir marcação conforme definido na norma NP EN 19 ou equivalente.

As válvulas obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Borracha dos vedantes segundo norma NP EN 681-1;

Diretiva 97/23/EC transposta pelo D.L. 211/99;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.21 – VÁLVULAS DE CUNHA COM ELASTÓMERO

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o fornecimento de válvulas de seccionamento em cunha, com elastómero, para instalação, conforme peças desenhadas.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, incluindo parafusos entre flanges em inox AISI316 A4 cl.70 para montagem assim como todos os trabalhos necessários, e é efetuada por unidade (un).

Salvo em alguns casos, os equipamentos são medidos juntamente com os trabalhos de construção e/ou outros acessórios, ao (cj ou vg) incluindo todos os trabalhos, adaptações e equipamentos para concretizar o indicado nas peças desenhadas de projeto.

3. CONSTRUÇÃO, DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS

A construção das válvulas de seccionamento deverá estar de acordo com a Norma DIN-3352, ou equivalente.

As dimensões e as tolerâncias serão as expressas na Norma DIN-3202.

4. CONSTITUIÇÃO

As válvulas serão de cunha revestida a elastómero e deverão possuir, quando indicado, volante de manobra ou haste prolongada completa e cabeça móvel.

As válvulas de cunha elástica e câmara reta e lisa serão de passagem integral, isto é, o diâmetro interior da câmara será igual ao diâmetro nominal. A cunha elástica será totalmente sobremoldada e vulcanizada no interior e no exterior a EPDM.

O fecho das válvulas deverá ser no sentido direto (horário), devendo este, nos casos em que o comando das válvulas for manual, estar indicado no volante.

As válvulas de cunha serão flangeadas. As flanges deverão ter diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros, de acordo com a norma DIN 2501.

Todas as válvulas com diâmetro superior ou igual a 300 mm deverão ter em lugar de destaque uma chapa de identificação com espaços reservados para indicação dos seguintes dados:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Fabricante;
- Número de fabrico;
- Diâmetro nominal;
- Pressão nominal;
- Massa em vazio;
- Ano de construção.

O comando das válvulas será manual ou por motor elétrico, conforme indicado nas peças de projeto.

As válvulas motorizadas, independentemente do seu tipo de comando, serão equipadas com indicador de posição de abertura, em cujos extremos deverão ter gravadas, em língua portuguesa, as palavras ABERTA e FECHADA.

5. TIPO DE LIGAÇÃO

De acordo com o tipo de ligação à tubagem, as válvulas deverão ser:

a. Flangeadas, para tubagens de PVC, polietileno, ferro fundido, aço e fibrocimento;

6. CARATERÍSTICAS GERAIS DE QUALIDADE

As válvulas deverão ser produzidas em empresas com Sistema de Garantia de Qualidade, certificado segundo as Normas ISO-9001 e EN-29001 e garantidas, em boas condições de funcionamento, enterradas, ou não, por um período não inferior a 5 anos.

Os materiais serão os que seguidamente se indicam, não podendo, em caso algum, ser propostas válvulas cujos constituintes apresentem qualidade inferior:

- As caraterísticas mínimas dos materiais que compõem a válvula devem ser:
- Corpo, tampa e flanges em ferro fundido nodular GGG-50 (DIN 1963);
- Revestimento interior e exterior do corpo, tampa e flanges: pintura epóxi aplicada electrostaticamente com espessura mínima de 250 microns (DIN 30677);
- Fuso: aço inoxidável AISI 316, roscado por laminagem a frio, possuindo batente de fim de curso da cunha para a posição totalmente aberta;
- Sistema de vedação do fuso: vedantes de EPDM;
- Chumaceira do fuso: bronze, impedindo qualquer contato direto do fuso com o ferro da tampa;
- Cunha: ferro fundido nodular GGG-50, totalmente sobremoldada e vulcanizada, no interior e no exterior a EPDM;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Porca do fuso: bronze;
- Parafusos da tampa: aço inoxidável A4, embutidos na tampa e selados a quente;
- Vedantes: borracha SBR (aplicável para as válvulas com bocas para PVC);
- Toda a parafusaria será em Aço Inox 316L (A4).

7. REGULAMENTAÇÃO BASE

As válvulas a utilizar deverão, ainda, respeitar a regulamentação seguinte:

- Norma Internacional ISO-2084;
- Norma Alemã DIN-2501;
- Norma Alemã DIN-3202;
- Norma Alemã DIN-3230;
- Norma Alemã DIN-3352;
- Norma Alemã DIN-28603.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.22 – ATUADORES PNEUMÁTICOS DE VÁLVULAS

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos atuadores pneumáticos para válvulas de secionamento. Os atuadores serão da Prisma, ou equivalentes.

As dimensões, pressão de serviço e demais caraterísticas são as indicadas nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARATERÍSTICAS GERAIS

Os atuadores pneumáticos objeto da presente especificação poderão ser lineares, para utilização em válvulas de guilhotina, ou rotativos, por exemplo, para válvulas de borboleta ou de macho-esférico.

2.2. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

A pressão de serviço dos atuadores será entre os 0,5 e 0,6 MPa. A pressão máxima de serviço será de 1,0 MPa e mínima de 0,35 MPa. O fluído de trabalho será ar seco ou lubrificado.

A gama de temperatura de operação será -20 a 70ºC.

Os atuadores serão equipados com indicador mecânico para sinalização de válvula em movimento. Os atuadores deverão ser adicionalmente equipados com:

- Contatos de fim de curso para as posições de válvula aberta e válvula fechada;
- Interruptores de comando incorporados no próprio atuador;
- Indicador de posição.

2.2.2. *Atuador linear*

Atuador do tipo êmbolo, de duplo ou simples efeito com retorno por mola.

As principais caraterísticas são:

- Corpo: cilindro em alumínio;
- Tampas: de topo e fundo em alumínio ou em ferro fundido EN-GJS400, no caso de retorno por mola;
- Biela do êmbolo: aço inoxidável 1.4404ou ferro fundido EN-GJS400;
- Êmbolo: aço de liga com revestimento antiabrasão;
- Vedantes: nitrilo
- Parafusaria: aço inoxidável 1.4404.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

2.2.3. *Atuador rotativo*

O atuador será do tipo rotativo, de duplo ou simples efeito com retorno por mola e sem manutenção.

As principais caraterísticas são:

- Corpo e tampas: aço carbono 1.0044 com tratamento anticorrosivo, aço inoxidável 1.4404 ou alumínio;
- Pinhão: aço de liga;
- Cremalheira: alumínio ou aço inoxidável 1.4404;
- Vedantes: NBR/Viton;
- Parafusaria: aço inoxidável.

2.2.4. *Chapas de Caraterísticas*

Os atuadores deverão ser fornecidos com chapas de caraterísticas, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

a) Fabricante;
b) Modelo;
c) Número e ano de fabrico;
d) Pressão de serviço.

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente e apresentarão declaração de conformidade CE.

Obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Diretiva 97/23/CE transposta pelo D.L. 211/99;

Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501);

Ligações a atuadores conforme EN ISO 5210 e EN ISO 5211;

ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas;

EN ISO 12944 – esquemas de proteção anticorrosiva.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.23 – ATUADORES MANUAIS DE VÁLVULAS

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos atuadores manuais de válvulas.

As dimensões e demais caraterísticas são as indicadas nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

Os atuadores manuais são geralmente usados para válvulas de borboleta (também chamado de redutor de acionamento manual – com volante). Existem no entanto outro tipo de atuadores manuais, mais simples, como os volantes simples ou as alavancas, utilizados em válvulas de borboleta, de guilhotina, de ramal ou de cunha.

Sempre que especificado e/ou necessário, o atuador poderá necessitar de uma haste de extensão ou de manobra.

2.2. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

2.2.1. *Mecânicas*

Redutor de acionamento manual

Fuso: aço carbono de liga;

Caixa e tampa: EN-GJL250;

Caixa redutora: aço carbono de liga;

Volante para atuar diretamente no fuso e no qual trabalha uma porca de bronze;

O conjunto fuso-porca-manivela ficará dentro de uma caixa estanque, aparafusada à flange do canhão do corpo da válvula, que serve de chumaceira para o veio do obturador. Apenas o volante e parte do fuso ficam fora da caixa;

Proteção: IP67;

Placa e indicador;

Suporte dos fins de curso em aço inox.

Volante ou Alavanca

Volante em aço estampado com quadra soldada;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Alavanca em fundição maleável com placa dentada para várias posições e indicação de aberto ou fechado;

Anilhas, parafusos e porcas em aço inoxidável 1.4404;

Revestimento em resina de epoxi com espessura mínima de 250 microns, cumprindo os requisitos do normativo referenciado na presente especificação.

Haste de extensão

Haste em aço galvanizado a quente;

Noz em ferro fundido dúctil EN-GJS500-7;

Tubo protetor da haste e campânula em PEAD.

2.2.2. *Elétricas*

Redutor de acionamento manual com dois fins de curso

2.2.3. *Chapas de Caraterísticas*

Os atuadores deverão ser fornecidos com chapas de caraterísticas, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

a) Fabricante;
b) Modelo;
c) Número e ano de fabrico;

2.3. OUTRAS CARATERÍSTICAS CONSIDERADAS RELEVANTES:

Alavanca com contactos fim de curso elétricos;

3. TESTES

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalente.

4. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente e apresentarão declaração de conformidade CE.

Obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Diretiva 2006/42/CE – Diretiva Máquinas;

Materiais: DIN 17100 e EN 10025-2

Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501);

Ligações a atuadores: EN ISO 5210 e EN ISO 5211;

EN ISO 12944 – esquemas de proteção anticorrosiva;

DIN 3476 e DIN 30677-2 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxi;

ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas;

EN ISO 12944 – esquemas de proteção anticorrosiva.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.24 – ATUADORES ELÉTRICOS DE VÁLVULAS

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o fornecimento de atuadores elétricos de válvulas, para instalação incluindo fornecimento transporte e montagem.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, incluindo todos os trabalhos necessários, e é efetuada por unidade (un).

3. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

O atuador deverá ser do tipo de adaptação por flange ao corpo da válvula. O redutor deverá ser do tipo de parafuso sem-fim montado em caixa estanque. O acionamento será constituído por atuador com motor elétrico.

Cada atuador deverá ser equipado com um volante auxiliar para atuação manual.

O atuador deve ser dimensionado para garantir o fecho da válvula à pressão diferencial e temperatura especificadas. A margem de segurança de potência do motor para o fecho e abertura da válvula deve ser suficiente para garantir a ativação da proteção de binário do atuador, em situação de esforço máximo da válvula, com a tensão de alimentação 10% abaixo do nominal.

O atuador deverá ser capaz de desenvolver um binário excedendo em 50% o binário requerido.

Os motores dos atuadores serão trifásicos, para 400 V, 50 Hz, manobrados por contactores incorporados no quadro elétrico ou internos.

A desconexão elétrica e remoção do motor deve ser possível sem remoção do óleo lubrificante da caixa de engrenagens no atuador.

O motor e todos os outros elementos elétricos internos do atuador devem estar protegidos contra a entrada de humidade e poeira quando a tampa do bloco de terminais for removida para efetuar ligações elétricas, tendo o compartimento do bloco de terminais uma selagem interna por forma a que, mesmo com a tampa aberta, mantenha a mesma classificação de proteção do atuador – IP68.

O Invólucro deve permitir o armazenamento temporário sem a necessidade de ligação de alimentação elétrica.

Todos os parafusos externos devem ser de aço inoxidável. O uso de parafusos não galvanizados ou de aço não é permitido.

Os atuadores deverão ser adicionalmente equipados com:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Contactos de fim de curso para as posições de válvula aberta e válvula fechada;
- Limitadores de binário;
- Contacto intermitente indicador de movimento;
- Resistência de aquecimento;
- Grau de proteção não inferior a IP68.

Os contactos de saída dos indicadores de fim de curso, limitadores de binário e indicador de movimento serão para a corrente de serviço de 1A, a 230 V, 50 Hz, regime AC14.

No caso de existir medição da posição angular do obturador, o sinal de saída respetivo será de 4-20 mA.

Os atuadores serão equipados com indicador mecânico intermitente para sinalização de válvula em movimento.

É aceitável uma variante em que a manobra das válvulas seja feita por contactores nelas incorporados.

Os atuadores deverão cumprir com as Normas definidas em EN15714-2 e ISA SP96.02

Modelos de referência AUMA SAR, ROTORK ou equivalente

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.25 – GRUPOS ELETROBOMBA DOSEADORES DE MEMBRANA

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos grupos eletrobomba doseadores para utilização na injeção de reagentes e soluções químicas. Os grupos serão da Milton Roy, ou equivalentes.

As condições de funcionamento dos grupos eletrobomba são as indicadas no projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elemento de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

2.1.1. *Bomba*

- Bomba doseadora de membrana acionada por motor linear ou rotativo;
- Regulação do caudal por regulação do curso, por meio de ajuste manual de regulador ou através de controlo automático por variador de tensão de frequência incluído;
- Regulação de curso entre 10 e 100% e da cadência entre 5 e 100%;
- Precisão de doseamento de ±2%;
- Caixa de engrenagens de acionamento em banho de óleo com lubrificação vitalícia;
- Corpo: fibra de vidro reforçada em material termoplástico ou ferro fundido EN-GJL200 e pintura anticorrosiva adequada ao meio de trabalho, conforme normas aplicáveis e referenciadas na presente especificação;
- Membranas: PTFE, PVDF, PVC – de acordo com o fluído em causa;
- Corpo doseador: polipropileno, PVDF, aço 1.4404 – de acordo com o fluído;
- Válvulas (corpo/sedes/esfera/ mola): PP/PTFE/1.4404/PP e adaptados ao fluído em causa

2.1.2. *Motores Elétricos*

Os motores a usar no acionamento das bombas, serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito, com velocidade de rotação máxima de 3000 r.p.m., proteção IP 55, classe de isolamento F.

Os motores deverão ser equipados com caixas de terminais principais e auxiliares com classe de proteção lP55.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Ao veio do motor será acoplado um ventilador, protegido contra contactos diretos através de grelha.

2.1.3. *Chapas de Caraterísticas*

Os elementos dos grupos eletrobomba, bomba e motor elétrico, deverão ser fornecidos com chapas de caraterísticas, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

- Bomba
  - **a)** Fabricante;
  - **b)** Modelo;
  - **c)** Número de fabrico;
  - **d)** Caudal nominal;
  - **e)** Altura nominal de elevação/pressão de descarga.
- Motor elétrico

Fabricante;

- **a)** Modelo;
- **b)** Número de fabrico;
- **c)** Classe de serviço;
- **d)** Potência nominal;
- **e)** Tensão nominal;
- **f)** Frequência e número de fases;
- **g)** Velocidade de rotação;
- **h)** Classe de isolamento.

2.2. OUTRAS CARATERÍSTICAS CONSIDERADAS RELEVANTES:

- Válvula de alívio integrada;
- Sistema de regulação eletrónico com LCD iluminado;
- Controlo externo via entrada 4-20 mA;
- Temperatura do líquido de trabalho entre 0ºC a 40ºC;
- Parafusaria em aço inoxidável 1.4404.

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente e apresentarão declaração de conformidade CE.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204-2.1 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Diretiva 2006/42/CE – diretiva máquinas;
- Regulamento CE n.º640/2009;
- Identificação conforme IEC 60034;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.26 – GRUPOS ELETROBOMBA CENTRÍFUGA PARA ÁGUA RESIDUAL

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos grupos eletrobomba submersíveis para elevação de líquidos, quando imerso no mesmo ou em poço seco. Os grupos serão da KSB, Flygt, Grundfos, ou equivalentes.

As condições de funcionamento dos grupos eletrobomba são as indicadas no projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

Para a elevação dos líquidos em causa serão instalados grupos eletrobomba submersíveis, do tipo estacionário, para funcionarem total ou parcialmente submersos.

No caso de serem instalados em poço seco ou parcialmente submersos, os grupos deverão ser equipados com camisa de refrigeração, avaliando-se as condições de funcionamento, em particular a temperatura do fluido de trabalho.

A camisa de refrigeração pode ser arrefecida pelo próprio fluido de trabalho, por circulação interna de um fluido arrefecido por contato com o fluido de serviço, ou por fluido externo.

2.2. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

2.2.1. *Bomba*

- Temperatura de funcionamento de acordo com as caraterísticas do fluido de trabalho;
- Eletrobomba tipo monobloco monocelular submersível de eixo vertical;
- Câmara de óleo intermédia, entre a zona de bombagem e o motor elétrico;
- Rolamentos pré-lubrificados sem manutenção;
- Corpo da bomba: ferro fundido EN-GJL250 e pintura anticorrosiva adequada ao meio de trabalho, conforme normas aplicáveis e referenciadas na presente especificação;
- Voluta: ferro fundido EN-GJL250;
- Veio: aço inoxidável 1.4024;
- Impulsores: ferro fundido EN-GJL250;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Empanques mecânicos: dois, normalizados e evidenciando adequação ao meio de trabalho;
- Guias fabricadas em aço inoxidável 1.4404;
- Correntes de elevação fabricadas em aço inoxidável 1.4404;
- Base de acoplamento com curva a 90º (pedestal) fabricadas em ferro fundido EN-GJL200 com proteção anticorrosiva adequada ao meio e conforme normativo especificado;
- Parafusaria fabricada em aço inoxidável 1.4404.

2.2.2. *Motor Elétrico*

Os motores a usar no acionamento das bombas, serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito, para serviço contínuo, modo de operação S1, próprios para funcionarem sob comando de variador de velocidade. A tensão de alimentação será de 3 x 400 V, 50 Hz.

A proteção será IP 68, classe de isolamento F, submersível a 20 metros, com cabo com comprimento mínimo de 10 metros ou, caso se verifique, igual à profundidade de instalação.

A velocidade de rotação máxima será de 1490 r.p.m., admitindo-se recurso a velocidade de 2900 r.p.m. nos casos em que não seja possível atingir o ponto de funcionamento pretendido.

2.2.3. *Monitorização*

O equipamento será equipado com um sistema de monitorização permanente de fenómenos de aquecimento tipo bimetálico/termistor, nos enrolamentos do motor.

Sensor de humidade nos enrolamentos/caixa de óleo intermédia.

2.2.4. *Chapas de Caraterísticas*

Os elementos dos grupos eletrobomba, bomba e motor elétrico, deverão ser fornecidos com chapas de caraterísticas, em aço inoxidável, conforme norma aplicável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével, pelo menos, os seguintes dados:

a) Fabricante;

b) Modelo;

c) Número de fabrico;

d) Caudal nominal;

e) Altura nominal de elevação;

f) Rendimento no ponto nominal;

g) Velocidade de rotação;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

h) Potência nominal;

i) Tensão nominal;

j) Corrente nominal;

k) Frequência e número de fases;

l) Classe de isolamento;

2.3. OUTRAS CARATERÍSTICAS CONSIDERADAS RELEVANTES

- Motor elétrico com classe de isolamento H;
- Fornecimento de instrumentos e respetivos acessórios, do sistema de monitorização permanente de fenómenos de vibração, quando a potência elétrica instalado for superior a 30 kW equipamento especificados mais adiante neste Caderno de Encargos, quando instalada em poço seco;
- Impulsor e voluta com revestimento cerâmico antiabrasão;
- Parafusaria em aço inoxidável 1.4404.

3. TESTES

As bombas deverão ser testadas conforme norma ISO 9906 - grau 2 e certificadas de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalentes.

Para equipamentos com potência superior a 30kW os valores globais de vibração deverão ser "Aceitáveis" conforme definido na norma ISO 10816 ou equivalente.

Os conjuntos veio/rotor deverão ser equilibrados estática e dinamicamente. Deverá ser respeitada a norma ISO 1940:1 (ou equivalente) considerando-se o grau de qualidade G6,3 para as condições nominais de operação.

4. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Diretiva 2006/42/CE – diretiva máquinas;
- ISO 12100:2010 – Segurança e risco na conceção de equipamentos mecânicos;
- EN ISO 5199:2002 – Especificações técnicas para bombas centrífugas;
- Identificação do grupo eletrobomba conforme DIN 24299;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501:1997);
- ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas;
- EN ISO 12944:2007 – esquemas de proteção anticorrosiva.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.27 – GRUPOS ELETROBOMBA SUBMERSÍVEIS PORTÁTEIS

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos grupos eletrobomba submersíveis portáteis. Os grupos serão da KSB, Flygt, Grundfos, ou equivalentes.

As condições de funcionamento dos grupos eletrobomba são as indicadas na projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elemento de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

2.1.1. *Bomba*

- Capacidade mínima para elevar o caudal de 5 m3/h a uma altura manométrica de elevação de 6 metros.
- Diâmetro de passagem de sólidos de 10 mm;
- Os grupos serão comandados por flutuador incorporado. O flutuador não poderá conter mercúrio ou chumbo, qualquer que seja o tipo de proteção do invólucro;
- Temperatura do líquido de trabalho entre 0ºC a 35ºC;
- O cabo de alimentação do motor com um comprimento de 10 metros.
- A tubagem de compressão será, no mínimo, constituída por mangueira plástica reforçada DN 40 com um comprimento de 15 e será instalada uma válvula de retenção na compressão do grupo.
- Voluta: aço inoxidável 1.4404;
- Veio: aço inoxidável 1.4305;
- Impulsores: aço inoxidável 1.4404;
- Empanque: um empanque mecânico;
- Parafusaria em aço inoxidável 1.4404.

2.1.2. *Motor Elétrico*

- Assíncronos, de rotor em curto-circuito, proteção IP 68, classe de isolamento F. A tensão de alimentação será de 230V, 50 Hz.
- Índice de proteção não inferior a IP68, imersão até 10 metros;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

2.1.3. *Chapas de characteristics*

Os elementos dos grupos eletrobomba, bomba e motor elétrico, deverão ser fornecidos com chapas de caraterísticas, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

- Grupo eletrobomba (de acordo com a norma DIN 24299)
  - **a)** Fabricante;
  - **b)** Modelo;
  - **c)** Caudal nominal;
  - **d)** Altura nominal de elevação;
  - **e)** Velocidade de rotação;
  - **f)** Potência nominal;
  - **g)** Tensão nominal;
  - **h)** Frequência e número de fases;
  - **i)** Classe de isolamento.

2.2. OUTRAS CARATERÍSTICAS CONSIDERADAS RELEVANTES

- Temperatura do líquido de trabalho entre 0ºC a 55ºC;
- O cabo de alimentação do motor com 15 metros de comprimento;
- Diâmetro de passagem de sólidos de 20mm;
- Proteção térmica contra sobreintensidades incluída no grupo eletrobomba.

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente e apresentarão declaração de conformidade CE.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Diretiva 2006/42/CE – diretiva máquinas;
- Identificação conforme IEC 60034.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.28 – GRUPOS ELETROBOMBA MULTICELULARES DE EIXO VERTICAL

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos grupos eletrobomba centrífugos multicelulares de eixo vertical para utilização em águas limpas.

As condições de funcionamento dos grupos eletrobomba são as indicadas no projeto. Em caso de contradição entre a presente especificação e os elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARATERISTICAS DO FORNECIMENTO

O funcionamento de qualquer bomba deverá ser isento de cavitação e de vibrações para o NPSH disponível da instalação.

2.1. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

2.1.1. *Bomba*

- Bomba centrifuga vertical multicelular, tipo in-line;
- Revestimento anticorrosivo conforme requisitos das normas referenciadas na presente especificação;
- Temperatura do líquido de trabalho entre 0ºC e 70ºC;
- Acoplamento direto, rígido, entre os veios do motor e da bomba;
- Camisa exterior: aço inoxidável 1.4301
- Veio e impulsores: aço inoxidável 1.4301;
- Parafusaria: aço inoxidável 1.4301;
- Cabeça e base da bomba: ferro fundido EN-GJL200;
- Empanque mecânicos: 1, tipo cartucho, adequado ao meio de trabalho, com dimensões normalizadas de acordo com o normativo referenciado na presente especificação.

2.1.2. *Motores Elétricos*

- Os motores a usar no acionamento das bombas, serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito, próprios para funcionarem sob comando de variador de velocidade, com

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

velocidade de rotação máximo de 2980 r.p.m., proteção IP 55, classe de isolamento F. A tensão de alimentação será de 3 x 400 V, 50 Hz.

- Os motores deverão poder efetuar pelo menos um arranque no estado quente. Em regime normal de funcionamento o número de arranques por hora dos motores poderá atingir 15.
- A potência dos motores deverá ser definida em função das caraterísticas das máquinas acionadas e as condições da instalação, temperatura ambiente máxima de 40º C.
- Os motores deverão ser equipados com caixas de terminais principais e auxiliares com classe de proteção lP55. Os motores deverão ser ainda equipados de terminais para ligação à terra na carcaça e no interior das caixas de terminais. Deverão possuir olhais de suspensão, devidamente roscados para fixação à carcaça.

2.1.3. *Chapa de Caraterísticas*

Os elementos dos grupos eletrobomba, bomba e motor elétrico, deverão ser fornecidos com chapas de caraterísticas, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

- Bomba

a) Fabricante;

b) Modelo;

c) Número de fabrico;

d) Caudal nominal;

e) Altura nominal de elevação;

f) Rendimento no ponto nominal;

g) Velocidade de rotação;

h) Potência máxima requerida;

i) Massa em vazio.

- Motor elétrico

a) Fabricante;

b) Modelo;

c) Número de fabrico;

d) Classe de serviço;

e) Potência nominal;

f) Tensão nominal;

g) Corrente nominal;

h) Frequência e número de fases;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

i) Velocidade de rotação;

j) Classe de isolamento;

k) Fator de potência;

l) Rendimento;

m) Massa.

2.2. OUTRAS CARATERÍSTICAS CONSIDERADAS RELEVANTES

- Veio e impulsores fabricado em aço inoxidável 1.4401;
- Temperatura do líquido de trabalho entre -20ºC a 120ºC;
- Parafusaria e tirantes em aço inoxidável 1.4401;
- Motores com potência entre 7,5 e 375kW terão classificação mínima IE2, quando operados por variadores de velocidade, ou IE3. Motores elétricos de potência inferior terão classificação mínima IE2.
- Para potências superiores a 3kW, o fornecimento inclui um interruptor térmico (termistor ou bimetálico);
- Variador de frequência associado ao motor.

3. TESTES

As bombas deverão ser testadas conforme norma ISO 9906:1999 - grau 2 e certificadas de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalentes.

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalentes.

Os valores globais de vibração deverão ser conforme definido na norma ISO 10816 ou equivalente, quando aplicável.

Será emitido um certificado de ensaio relativo ao motor elétrico com as seguintes informações: resistência do isolamento dos enrolamentos, potência transmitida, corrente e temperatura atingida no ensaio.

4. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente e apresentarão declaração de conformidade CE.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Diretiva 2006/42/CE – diretiva máquinas;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Regulamento CE n.º640/2009;
- ISO 12100:2010 – Segurança e risco na conceção de equipamentos mecânicos;
- EN ISO 5199:2002 – Especificações técnicas para bombas centrífugas.
- Identificação do grupo eletrobomba conforme DIN 24299 e IEC 60034;
- DIN 24259 – Dimensões de empanques mecânicos;
- Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501:1997);
- ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas;
- EN ISO 12944:2007 – esquemas de proteção anticorrosiva.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.29 – RESERVATÓRIO HIDROPNEUMÁTICO

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos reservatórios hidropneumáticos para utilização em canalizações de água tratada e águas residuais.

O tipo, dimensões, pressão nominal e demais caraterísticas são as indicadas nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

Os reservatórios hidropneumáticos serão verticais ou horizontais, com estrutura de suporte soldada ao corpo do reservatório, tratamento anticorrosivo adequado e preparados para instalação exterior.

O recipiente deve ser constituído por uma parte cilíndrica de secção transversal circular, fechada por fundos copados com a face côncava voltada para o exterior e ou por fundos planos com o mesmo eixo de revolução que a parte cilíndrica. Os reservatórios possuirão membrana elástica interior.

Quando aplicável, os reservatórios serão autoportantes, para montagem sobre maciço plano de betão, devendo possuir um sistema de amarração a este maciço que lhe confira a necessária fixação face à ação dos ventos e impulsos sísmicos.

2.2. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS:

2.2.1. *Mecânicas*

- Materiais: aço carbono 1.0352 ou aço carbon manganês 1.0425, conforme normativo referenciado na presente especificação
- Tratamento anticorrosivo por galvanização a quente, com primário epóxi e acabamento final à base de poliuretano, espessura total superior a 250 microns. Para águas residuais o revestimento interior será uma pintura betuminosa. O tratamento anticorrosivo deverá respeitar os requisitos das normas referenciadas na presente especificação;
- Membrana: borracha moldada ou poliuretano, substituível; EPDM para água potável;
- Tubagem para ligação à respetiva conduta elevatória, flangeada, com os diâmetros definidos no projeto/nota técnica, e pelo menos uma tubagem equipada com flange cega;
- Existência de sistema de monitorização do conteúdo de água e pressão de ar.

2.2.2. *Chapas de Caraterísticas*

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os reservatórios deverão ser fornecidos com chapas de caraterísticas, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

a) Fabricante;

b) Modelo;

c) Número e ano de fabrico;

d) Pressão de serviço/de cálculo/de ensaio;

e) Capacidade;

f) Massa em vazio;

g) Código de construção;

h) Data de ensaio.

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente e apresentarão declaração de conformidade CE.

Os reservatórios metálicos obedecerão ainda às seguintes normas e diretivas ou equivalentes:

- Diretiva 97/23/CE transposta pelo D.L. 211/99;
- Diretiva 2009/105/CE, D.L. 26/2011;
- A instalação será regulamentada pelo D.L. 90/2010;
- Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501:1997);
- BS EN 10028:2009 – Produtos fabricados em aço para utilizações sob pressão;
- EN 10222:2001 – aços para utilizações sob pressão
- ISO 14713:2009 – Zincagem de estruturas de aço;
- ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas;
- EN ISO 12944:2007 – Esquemas de proteção anticorrosiva.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.30 – ATUADORES ELÉTRICOS DE VÁLVULAS

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o fornecimento de atuadores elétricos de válvulas, para instalação incluindo fornecimento transporte e montagem.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, incluindo todos os trabalhos necessários, e é efetuada por unidade (un).

3. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

O atuador deverá ser do tipo de adaptação por flange ao corpo da válvula. O redutor deverá ser do tipo de parafuso sem-fim montado em caixa estanque. O acionamento será constituído por atuador com motor elétrico.

Cada atuador deverá ser equipado com um volante auxiliar para atuação manual.

O atuador deverá ser capaz de desenvolver um binário excedendo em 50% o binário requerido.

Os motores dos atuadores serão trifásicos, para 400 V, 50 Hz, manobrados por contactores incorporados no quadro elétrico ou internos.

Os atuadores deverão ser adicionalmente equipados com:

- Contactos de fim de curso para as posições de válvula aberta e válvula fechada;
- Limitadores de binário;
- Contacto intermitente indicador de movimento;
- Resistência de aquecimento;
- Grau de proteção não inferior a IP68.

Os contactos de saída dos indicadores de fim de curso, limitadores de binário e indicador de movimento serão para a corrente de serviço de 1A, a 230 V, 50 Hz, regime AC14.

No caso de existir medição da posição angular do obturador, o sinal de saída respetivo será de 4-20 mA.

Os atuadores serão equipados com indicador mecânico intermitente para sinalização de válvula em movimento.

É aceitável uma variante em que a manobra das válvulas seja feita por contactores nelas incorporados.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Modelos de referência AUMA SAR, ou equivalente

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.31 – MEDIDOR DE CAUDAL ELETROMAGNÉTICO

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o fornecimento de medidores de caudal eletromagnético, para instalação incluindo fornecimento, transporte e montagem.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, incluindo parafusos entre flanges em inox AISI316 (A4) cl.70 para montagem assim como todos os trabalhos necessários, e é efetuada por unidade (un).

3. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

Os medidores de caudal deverão ser do tipo eletromagnético, próprios para águas para consumo humano ou residuais. Deverão ser adequados às gamas de caudais previstas e com os diâmetros e classes de pressão nominal definidos nas peças de projeto.

As marcas de referência são "ABB WATERMASTER modelo FER121" e "SIEMENS SITRANS modelo MAG 5100 W", ou equivalentes, devendo ter as seguintes características:

- PN:.....conforme projeto ou memória descritiva;
- DN: .....conforme projeto ou memória descritiva;
- Comprimento livre de troço recto a montante: ..... 0 x DN;
- Comprimento livre de troço recto a jusante: ..... 0 x DN;
- Grau de proteção mínimo do primário: IP68;
- Grau de proteção mínimo do secundário: IP67;
- Precisão mínima: .....0,4 %;
- Alimentação: .....24 VDC;
- Saída com isolamento galvânico para medição de caudal instantâneo:.....4..20 mA;
- Equipado com totalizador e respetiva saída por contactos livres de potencial;
- Flange: .....Aço Carbono pintado a epoxy;
- Revestimento interno: ..... polipropileno/rilsan/EPDM/Elastómero;
- Elétrodos em ..... Hastelloy® C-22;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Revestimento exterior: ..... Aço carbono pintado a epoxy;
- Transmissor do tipo “wall-mount”;
- Cabo de interligação entre a unidade sensor e o transmissor deverá estar incluído no fornecimento;
- Fluído:
    - Água para consumo humano;
    - Água Residual;
- Deverá ser fornecido certificado de calibração;

Os suportes e ligações deverão estar incluídos no fornecimento do medidor de caudal.

4. DISPOSIÇÃO GERAL

Todos os equipamentos com revestimento a epoxy deverão ter **ESPESSURA MÍNIMA EQUIVALENTE À CATEGORIA C4 DA ISO 12944 COM UM MÍNIMO DE 250µm.**

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.32 – MANÓMETRO

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o fornecimento de manómetros, para instalação incluindo fornecimento, transporte e montagem.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, assim como todos os trabalhos necessários, e é efetuada por unidade (un).

3. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

Os manómetros deverão ser com glicerina e com gamas de medida adequadas às pressões nos pontos onde serão instalados. As características do equipamento deverão ser:

- Classe de Proteção mínima..... IP67
- Gama de pressões: .....conforme previsto em projeto;
- Manómetros em aço inoxidável;
- Manómetro com glicerina;
- Com membranas em aço inoxidável (caso aplicável);
- Visor ..... vidro temperado ou Acrílico;
- Ligação: ..... 1/2";

Tipo WIKA ou NUOVA FIMA 01-04.3-A-E-2- GAMA-41M ou 01-18.3-A-E-2-GAMA-41M

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.33 – SENSORES DE PRESSÃO

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o fornecimento de sensores de pressão, para instalação incluindo fornecimento, transporte e montagem.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, assim como todos os trabalhos necessários, e é efetuada por unidade (un).

3. ESPECIFICAÇÃO DE FORNECIMENTO

O sensor a instalar na conduta da estrutura será do tipo piezoeléctrico, adequado para a transmissão da medida de pressão, dotado de indicador digital e teclas de navegação. Os medidores de pressão serão equivalentes ao da marca de referência DANFOSS,

A sonda de pressão a instalar deverá apresentar um erro máximo de 0.1% do valor medido, em toda a escala.

Na montagem deste equipamento devem ser incluídas válvulas de isolamento e de purga.

As suas principais características são:

- Gama de pressões: .....conforme previsto em projeto;
- Ajuste local .....zero e «span»
- Humidade relativa ..... 0 a 100 % RH
- Índice de protecção IP68
- Sinal de saída .....4 - 20 mA
- Indicação .....local e distância
- Alimentação: .....24 VDC;
- Ligação ao processo: ..... ½";
- Válvula de seccionamento e purga
  - Diâmetro.....½"
  - Material AISI316
- Com display de indicação local.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.34 – MEDIDORES DE NÍVEL ULTRASSÓNICO

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o fornecimento de medidores de nível ultrassónico, para instalação incluindo fornecimento, transporte e montagem.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, assim como todos os trabalhos e materiais acessórios necessários, e é efetuada por unidade (un).

3. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

Os medidores de nível deverão ser do tipo ultrassónico "MOBREY" ou equivalente, com as seguintes características.

- Unidade sensor: ..... Tipo MSP900SH;
- Unidade "display": ..... Tipo MCU900W ("Wall mount");
- Alimentação: ..... 24 VDC;
- Sinal de saída: ..... 4..20 mA;
- Saída de avaria;
- Protocolos de comunicação: ..... HART;
- Precisão: ..... 1a 2 mm;
- Grau de proteção:
  - Unidade "display" ..... IP67 ("indoor/outdoor")
  - Unidade sensor ..... IP68 (15 metros)

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.35 – INTERRUPTORES – FLUTUADORES

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o fornecimento de interruptores - flutuadores, para instalação incluindo fornecimento, transporte e montagem.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, assim como todos os trabalhos e materiais acessórios necessários, e é efetuada por unidade (un).

3. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

Para comando e sinalização, serão instalados nas células interruptores-flutuadores.

Os interruptores de nível serão do tipo flutuador, formato "pêra", sendo constituídos por um invólucro em PVC ou polipropileno, dentro do qual existirá um interruptor de estado sólido com poder de corte de mínimo de 15A, relé eletrónico incorporado e um peso excêntrico, de modo a manter o flutuador na posição correta.

O interruptor deverá estar preparado para trabalhar a 24 V, 50 Hz.

Os cabos de ligação às caixas de transição serão fornecidos conjuntamente com os interruptores de nível, com o comprimento necessário para colocar todos os interruptores no fundo do poço de bombagem.

Possuirão três condutores e serão revestidos exteriormente em neoprene.

Os interruptores de nível serão próprios para águas de consumo.

Referência base: ECOLOGIS – ERC, BIPSTOP ECOLÓGICA ou equivalente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.36 – MARCOS DE INCÊNDIO

1. OBJETIVO

Disposições gerais a observar no assentamento, manuseamento, transporte e montagem de marcos de Incêndio

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento, incluindo todos os trabalhos necessários, é efetuada por unidade (un). incluindo maciços de fixação em Betão Simples C16/20 e todos os trabalhos necessários e complementares para o seu correto funcionamento

3. CONCEÇÃO GERAL

Os marcos de incêndio deverão ser instalados nos locais definidos nas peças desenhadas. No entanto a localização exata deverá ser acertada em obra com a fiscalização, bem como o ponto de ligação à rede existente.

Serão sempre montados com uma válvula de seccionamento que permita o seu isolamento da rede de distribuição quando necessário. Esta válvula será instalada em caixa de betão pré-fabricada junto ao marco ou enterrada com ligação por haste telescópica, tubagem de proteção e cabeça móvel com corrente que permita o seu manuseamento.

Os marcos de incêndio a fornecer e a instalar terão que cumprir as normas em vigor, as determinações impostas pela Proteção Civil da RAM e o Decreto Regulamentar Regional n.º 10/96/M de 12 de Agosto.

Deverão ser construídos em ferro fundido nodular, tratados a “Cataforese” e revestidos a epóxi. A flange de ligação dos marcos deverá ser em DN80.

A haste de comando do obturador deverá ser em aço inoxidável AISI 304.

Os marcos só serão aceites se garantirem a purga de água da câmara, entre o obturador e as saídas de água, após o fecho do obturador, permitindo assim a despressurização desta câmara

Os marcos de incêndio deverão ser de qualidade equivalente aos da marca Saint-Gobain e Bayard e deverão ser sempre de 80 ou 100 mm de diâmetro.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.37 – TAMPAS DE FERRO FUNDIDO

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o fornecimento de tampas de ferro fundido, para instalação incluindo fornecimento, transporte e montagem.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, assim como todos os trabalhos e materiais acessórios necessários, e é efetuada por unidade (un).

3. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

As tampas de ferro fundido dúctil a instalar no local previsto no projeto deverão apresentar as seguintes caraterísticas:

- Tampo e aro em ferro fundido dúctil GS (de acordo com a norma ISO 1083)
- Junta elástica em toda a periferia em polietileno ou elastómero;
- Tampa articulada, com ângulo de abertura superior a 110º
- Dispositivo de antiarrombamento;
- Dispositivo de antirroubo;
- Bloqueamento de segurança a 90º ao fecho;
- A classe da tampa deverá ser D400 (de acordo com a norma NP EN 124);
- A tampa e aro deverão estar de acordo com a norma NP EN 124;
- O fabricante das tampas deverá estar certificado pela norma NP EN ISO 9002;

O Empreiteiro obriga-se a executar nas tampas as inscrições propostas pela fiscalização, sem qualquer encargo adicional para o dono de obra.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.38 – VALVULA REGULADORA DE PRESSÃO

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o fornecimento de válvulas de regulação de pressão, para instalação incluindo fornecimento transporte e montagem.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, incluindo parafusos entre flanges em inox AISI316 para montagem assim como todos os trabalhos necessários, e é efetuada por unidade (un).

3. DISPOSIÇÕES GERAIS

As válvulas a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projeto.

As válvulas redutoras de pressão poderão ser da marca de referência "CLA-VAL 98-01OK ou CLA-VAL 90-01OK" com Kit anticavitação ou equivalente, com globo com obturador acionado por câmara hidráulica e operada hidráulicamente e automaticamente através da câmara de alimentação, controlada por um piloto.

Esta válvula será constituída por 3 grandes componentes, o corpo, a cobertura e o diafragma, onde a única parte móvel será o diafragma e formará uma câmara selada na parte superior da válvula, separando as operações de pressão da linha de escoamento.

Não serão permitidas câmaras separadas entre a cobertura da válvula e o corpo.

O corpo e a cobertura da válvula será em ferro fundido, com uniões flangeadas, veios em aço inoxidável, e separador elástico da câmara pneumática em tecido revestido com neoprene, ou equivalente.

Todo o circuito hidráulico de pilotagem da válvula redutora de pressão, será realizado em tubos e acessórios de aço inox AISI 316. O circuito hidráulico de pilotagem deverá incorporar ainda um filtro interno de proteção para água potável com rede.

Os equipamentos hidráulicos integrados no circuito de pilotagem, válvulas de segurança, válvulas de seccionamento, etc., serão em bronze ou de outro material a submeter à prévia aprovação da Fiscalização.

Complementarmente as válvulas deverão dispor de instrumentação necessária que permite, localmente e a olho nu, conhecer o grau de abertura e o valor da altura piezométrica de montante e de jusante.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Toda a instrumentação instalada diretamente no corpo da válvula deverá estar equipada com órgão de isolamento do tipo válvula esférica de comando manual.

O circuito de pilotagem da válvula deverá ter dimensão compatível com a passagem de caudal sólido de dimensões inferiores a 2 mm.

Para aprovação do fornecimento, o Empreiteiro deverá obrigatoriamente fornecer, para além de especificações técnicas, dimensionais e características dos materiais constituintes, as curvas de vazão da válvula (caudal - perda de carga localizada), diagrama linear completo do circuito de pilotagem e esquema unifilar de toda a instrumentação para integração do seu funcionamento e controlo no sistema de comando a estabelecer posteriormente, fora do âmbito da presente Empreitada.

O fornecedor poderá alterar as dimensões propostas para estes equipamentos, por razões fundamentadas em relatório técnico que anexará à sua proposta de fornecimento, submetendo a aprovação.

As condições de funcionamento da válvula redutora de pressão são as indicadas na Memória Descritiva e Justificativa.

As válvulas redutoras de pressão deverão permitir a regulação da pressão de saída (jusante) entre 1 e 6 bar.

Todas as válvulas deverão ter em lugar de destaque uma chapa de identificação com espaços reservados para indicação dos seguintes dados:

- Fabricante;
- Número de fabrico;
- Diâmetro nominal;
- Pressão nominal;
- Peso em vazio;
- Ano de construção.

4. DISPOSIÇÃO GERAL

Todos os equipamentos com revestimento a epoxy deverão ter **ESPESSURA MÍNIMA EQUIVALENTE À CATEGORIA C4 DA ISO 12944 COM UM MÍNIMO DE 250µm.**

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.39 – VALVULA REGULADORA DE CAUDAL

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o fornecimento de válvulas de regulação de caudal, para instalação incluindo fornecimento transporte e montagem.

Para controlo dos caudais aduzidos, serão fornecidas válvulas designadas por reguladoras e limitadoras de caudal, a instalar nos locais e com os diâmetros e pressões nominais definidas no Projeto.

As válvulas destinam-se a introduzir no sistema uma perda de carga localizada variável, em função do caudal pretendido e dos valores das alturas piezométricas de montante e de jusante.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, incluindo parafusos entre flanges em inox AISI316 para montagem assim como todos os trabalhos necessários, e é efetuada por unidade (un).

3. ESPECIFICAÇÕES DO FORNECIMENTO

A válvula de regulação de caudal destina-se a limitar o fluxo de caudal para jusante independentemente das condições de pressão existentes a montante, apropriada para operações hidráulicas, e poderão ser da marca de referência “CLA-VAL 136-108K” ou equivalente.

Esta válvula será constituída por 3 grandes componentes, o corpo, a cobertura e o diafragma, onde a única parte móvel será o diafragma e formará uma câmara selada na parte superior da válvula, separando as operações de pressão da linha de escoamento.

Não serão permitidas câmaras separadas entre a cobertura da válvula e o corpo.

Deverão estar equipadas com sistema piloto calibrado para a função a que se destinam, com circuitos hidráulicos em aço inox sem costura e restantes acessórios em bronze e aço inox, devendo suportar pressões no mínimo 3 vezes a pressão nominal. O sistema piloto deverá incorporar ainda um filtro interno de proteção para água potável com rede.

O controlo será realizado através de um sistema de step by step com set rally point, onde através de 2 pilotos que atuam diretamente sobre o diafragma, em que um deles garante um caudal constante pré-definido através de ajustes na secção de passagem do fluido, e onde o último controla a abertura ou fecho em função da cota existente no reservatório a jusante.

A superfície exterior do corpo das válvulas deverá ter uma seta indicativa do sentido do escoamento.

A sua instalação será em linha com montagem horizontal, no sentido do escoamento, respeitando-se a indicação existente na placa ou seta de fluxo de funcionamento da mesma.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Complementarmente as válvulas deverão dispor de instrumentação necessária que permite, localmente e a olho nu, conhecer o grau de abertura e o valor da altura piezométrica de montante e de jusante.

Toda a instrumentação instalada diretamente no corpo da válvula deverá estar equipada com órgão de isolamento do tipo válvula esférica de comando manual.

As válvulas reguladoras de caudal deverão dispor de equipamento compatível com o seu telecomando (posicionamento contínuo do obturador e em tempo real) em função de valor de caudal, indicação e teletransmissão da posição contínua do obturador, e indicação e teletransmissão das posições extremas, por fins-de-curso (totalmente aberta e totalmente fechada).

O circuito de pilotagem da válvula deverá ter dimensão compatível com a passagem de caudal sólido de dimensões inferiores a 2 mm.

As eletroválvulas integradas no circuito de controlo serão para a tensão nominal de 24 V cc, do mesmo modo que os equipamentos auxiliares necessários.

As válvulas limitadoras de caudal deverão dispor de equipamento compatível com o seu auto posicionamento contínuo e hidráulico, e em tempo real, para o valor máximo de caudal a estabelecer, caso a caso, independentemente dos valores das cotas piezométricas ocorrentes a montante e a jusante.

Todas as válvulas deverão ter em lugar de destaque uma chapa de identificação com espaços reservados para indicação dos seguintes dados:

Todas as válvulas deverão ter, em lugar de destaque, identificação com os seguintes dados:

- Fabricante;
- Número de fabrico;
- Diâmetro nominal;
- Pressão nominal;
- Peso em vazio;
- Ano de construção.

As válvulas a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projeto.

As válvulas reguladoras de caudal deverão ser do tipo ou de qualidade equivalente ao modelo CLA-VAL 136-108 ou SAINT-GOBAIN/ISI/E2113-40, com Kit anticavitação.

O corpo e a cobertura da válvula serão em ferro fundido dúctil

O diafragma será fabricado em nylon ligado com borracha sintética compatível com o fluido a servir. Deverá ser testado para um mínimo de 600psi e teste de durabilidade de pelo menos 100 000 utilizações.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Deverá ser instalada de acordo com o fornecedor, garantindo este a sua durabilidade e isenção de defeitos.

O circuito piloto será aço inox.

4. DISPOSIÇÃO GERAL

Todos os equipamentos com revestimento a epoxy deverão ter **ESPESSURA MÍNIMA EQUIVALENTE À CATEGORIA C4 DA ISO 12944 COM UM MÍNIMO DE 250µm.**

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.40 – VÁLVULAS DE GUILHOTINA

1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as caraterísticas gerais das válvulas de guilhotina. As válvulas serão tipo "EB" da Orbinox ou equivalente.

As válvulas de guilhotina, cujas caraterísticas construtivas e de materiais abaixo se indicam, serão do tipo “wafer” e, quando indicado, possuirão um dos seguintes órgãos de acionamento: volante, redutor manual, servo-atuador elétrico ou servo-atuador pneumático.

As válvulas de guilhotina serão instaladas nos locais definidos no projeto, com os diâmetros nominais e pressões nominais nele definidos. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários, é efetuada por unidade (un).

3. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

3.1. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

- Corpo: ferro fundido EN-GJL250;
- Obturador: aço inoxidável AISI 316;
- Sede com estanqueidade bidirecional, sem zona de retenção de resíduos, que possam impedir o correto fecho da válvula. A junta deve ser protegida pelo próprio corpo;
- Revestimento do corpo e da coluna: epoxi de aplicação eletrostática, com espessura mínima de 250 microns, cumprindo requisitos do normativo apresentado na presente especificação;
- Fuso: aço inoxidável AISI 316;
- Seção de passagem integral;
- Empanque do obturador: borracha sintética NBR;
- Parafusos do corpo, da coluna e do empanque: aço inoxidável 1.4404, de cabeça sextavada.

3.2. ATUADORES

Qualquer que seja o tipo de atuador, o mesmo deverá ser equipado com indicadores de estado de abertura da válvula.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os atuadores serão equipados com limitadores de fim de curso de atuação mecânica, para as posições de válvula aberta e válvula fechada.

Os fins de curso deverão funcionar a uma tensão contínua de 24 V em regime DC-11.

A proteção mecânica dos fins de curso deverá ser igual ou superior a IP67.

Especificações a cumprir nos diversos tipos de acionamento;

4. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

As válvulas deverão possuir marcação conforme definido na norma NP EN 19 ou equivalente.

As válvulas obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Construção: DIN EN 1984 e DIN EN 1503-3;

Materiais: DIN 17100 e EN 10025-2;

Montagem tipo Wafer: ISO 5752;

Flangeadas do tipo curto: DIN EN 558-1;

Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501);

DIN 3476 e DIN 30677-2 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimento epoxy;

Ligações a atuadores conforme EN ISO 5210;

5. DISPOSIÇÃO GERAL

O revestimento exterior deverá ser em epoxy e ter **ESPESSURA MÍNIMA EQUIVALENTE À CATEGORIA C4 DA ISO 12944 COM UM MÍNIMO DE 250µm**.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.41 – VÁLVULAS DE BORBOLETA

1. Especificação Do Fornecimento

A presente especificação define as caraterísticas gerais das válvulas de borboleta concêntricas. As válvulas serão da AVK, Saint Gobain, Bayard, Erhard, ou equivalente.

As válvulas a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal, aspeto construtivo e atuador de acordo com o especificado no projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. Características Do Fornecimento

As válvulas de borboleta concêntricas terão câmara reta e lisa revestida a borracha sintética. O obturador deverá ser concêntrico em relação ao seu veio. A válvula deverá ser instalada de modo a que o veio do obturador fique na posição horizontal. As válvulas de borboleta serão montadas entre flanges, podendo apresentar aspetos construtivos em que o corpo inclui olhais, passantes ou roscados, ou flanges integrais com ou sem rosca que permitam a sua montagem solidária com a tubagem onde montada.

As válvulas deverão admitir acionamento por redutor manual ou servo-atuador elétrico e possuírem indicação do estado de abertura da válvula.

A vedação será garantida por intermédio do aperto do obturador contra o revestimento em borracha sintética da câmara da válvula.

Os dois elementos do veio assentarão nas chumaceiras por intermédio de casquilhos auto lubrificantes, as quais serão constituídos por dois canhões flangeados colocados em pontos simétricos do corpo da válvula, fazendo parte integrante deste.

O corpo das válvulas, ou as flanges, deverão ser providos de:

Olhais de suspensão, para permitir o manuseamento da válvula;

Patas, para assentamento em maciços de betão.

2.2. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

O corpo deverá ser em ferro fundido dúctil EN-GJS500-7;

O revestimento interior e exterior do corpo será em tinta epoxi, com espessura mínima de 250 microns, cumprindo requisitos do normativo apresentado na presente especificação;

O obturador será construído em EN-GJS500-7;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O veio deverá ser de aço inoxidável 1.4404. No caso de águas residuais, o veio será em aço inoxidável 1.4404;

Casquilhos de bronze autolubrificante;

Os parafusos serão de construção em aço inoxidável 1.4404;

As vedações das válvulas deverão ser em EPDM (abastecimento) ou NBR (saneamento) com marcação CE;

A vedação será garantida por intermédio do aperto da sede existente no obturador contra a sede em ferro fundido dúctil existente no corpo da válvula. A vedação da válvula deverá ser bidirecional. No caso de águas residuais, a sede será em aço inoxidável 1.4404.

2.2.2. *Atuadores*

Qualquer que seja o tipo de atuador, o mesmo deverá ser equipado com indicadores de estado de abertura da válvula;

Os atuadores serão equipados com limitadores de fim de curso de atuação mecânica, para as posições de válvula aberta e válvula fechada;

Os fins de curso deverão funcionar a uma tensão contínua de 24 V em regime DC-11;

A proteção mecânica dos fins de curso deverá ser igual ou superior a IP67.

3. Normas

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

As válvulas deverão possuir marcação conforme definido na norma NP EN 19 ou equivalentes.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Construção de acordo EN 593:2004 e DIN EN 1503-3;

Flangeadas do tipo curto: EN 558-1;

Flanges e furação: EN 1092-2;

Homologação e ensaios segundo EN 12266-1;

A borracha dos vedantes será EPDM ou NBR, homologado segundo norma NP EN 681-1;

DIN 30677-2 e DIN 3476 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy;

Ligações a atuadores conforme EN ISO 5211;

Diretiva 97/23/EC.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.42 – VENTOSAS PARA ÁGUA POTÁVEL

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o fornecimento de ventosas para água potável, para instalação incluindo fornecimento transporte e montagem.

2. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

Serão instaladas ventosas em todos os locais indicados no projeto. A classe de pressão e tipo das ventosas a instalar é a indicada nas Peças Desenhadas do Projeto.

3. PRESCRIÇÕES ORGÂNICAS E ESTRUTURAIS DAS VENTOSAS DE TRIPLO EFEITO

a) O corpo da ventosa deverá ser essencialmente constituído por duas câmaras interligadas e, por um canhão flangeado, o qual equipa a parte inferior da parte de interligação entre câmaras.

b) Em cada câmara trabalha um obturador constituído por uma esfera oca de aço inoxidável, com uma relação peso/volume por forma a permitir o fecho superior de cada câmara da ventosa quando cheia de água.

c) As câmaras de trabalho dos obturadores serão separadas por septos e deverão ser flangeadas superiormente para imobilização dos respetivos tampos.

d) O fecho da ventosa, tal como referido anteriormente, efetuar-se-á por encosto de cada obturador no tampo da respetiva câmara, que, por conseguinte, lhe serve de sede.

e) Desta forma, o tampo de cada câmara da ventosa deverá ser constituído por uma chapa plana a ligar à respetiva flange por intermédio de uma união aparafusada, devendo ser equipado não só com um orifício para escape do ar e posterior encosto do obturador, mas também, com um deflector dos jatos de água que saiam durante o fecho da ventosa.

f) Enquanto que o orifício do tampo de uma das câmaras deverá ter dimensões razoáveis por forma a proporcionar francas entrada e saída do ar, o orifício do tampo da outra câmara deverá ter pequenas dimensões e deverá ser calibrado, por forma a proporcionar o escape de pequenos volumes de ar.

g) Cada obturador deverá ser equipado com uma abertura cilíndrica, colocada diametralmente em relação ao mesmo, por forma a permitir o seu guiamento vertical por intermédio de uma haste solidária com o corpo da ventosa.

h) A abertura cilíndrica do obturador mencionada na alínea anterior deverá ser materializada por intermédio de um tubo, soldado nas suas extremidades à esfera que constitui o obturador, por forma a assegurar que este último seja totalmente estanque.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

i) A flange do canhão mencionado na alínea a) desta Cláusula destina-se à sua ligação a uma derivação do tubo que se pretende proteger.

j) Entre as duas câmaras de instalação e trabalho dos obturadores esféricos, o corpo da ventosa deverá ser equipado com um outro obturador plano e de forma circular, por forma a assegurar o seccionamento total do conjunto em relação à tubagem onde está ligado.

k) O obturador mencionado na alínea anterior deverá ter como sede, a aresta da secção de inserção do canhão de interligação no corpo da ventosa, a qual, para o devido efeito, deverá ser equipada com um anel em bronze.

l) Este obturador deverá ser manobrado por uma haste vertical, intermediamente roscada, com a extremidade inferior apropriada para ligação ao mesmo e a superior devidamente sutada por forma a permitir a montagem de um volante de manobra ou uma chave de atuação manual.

m) Para suporte da haste, a parte central do corpo da ventosa deverá ser equipada com uma peça, tipo chumaceira, a qual, por sua vez, é equipada com uma flange para respetiva interligação

n) A peça tipo chumaceira, mencionada na alínea anterior, deverá, central e verticalmente, ser furada a toda a sua altura, devendo este furo ser equipado, inferiormente com uma bucha em bronze com rosca interior, onde trabalha a rosca intermédia da haste e, superiormente, com uma caixa devidamente maquinada para montagem dos empanques de vedação.

o) Esta peça deverá ser ainda equipada superiormente com uma flange oblonga para fixação do anel de esmagamento dos empanques.

4. PRESCRIÇÕES ORGÂNICAS E ESTRUTURAIS DAS VENTOSAS DE DUPLO EFEITO

a) A ventosa deverá ser essencialmente constituída por um corpo e um obturador.

b) O corpo deverá ser flangeado em ambas as extremidades, sendo a inferior para ligação ao tubo onde vai ficar montada, e, a superior, destina-se à montagem de um tampo com abertura circular e central, devidamente sutada para servir de sede do obturador.

c) O obturador será constituído por uma esfera oca em aço inoxidável, com relação peso/volume por forma a permitir o fecho superior do corpo da ventosa quando este estiver cheio de água.

d) Como já referido nas alíneas anteriores, o fecho da ventosa dever-se-á efetuar por encosto do obturador na abertura do tampo fixo na flange superior do corpo da mesma, sendo este impulsionado pela ação da pressão da água.

e) O obturador deverá ser equipado com um abertura cilíndrica disposta diametralmente, por forma a permitir o seu deslizamento numa haste de guiamento vertical solidária com o corpo da ventosa.

f) A abertura cilíndrica do obturador mencionada na alínea anterior deverá ser materializada por intermédio de um tubo, soldado nas suas extremidades à esfera que constitui o obturador, por forma a assegurar que este último seja totalmente estanque.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

g) O tampo, que serve de sede ao obturador, deverá ser ainda equipado com um deflector dos jatos de água que saem durante o fecho da ventosa.

5. PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS E DIMENSIONAIS

a) A ventosa, de uma forma geral, deverá ser de construção vazada.

b) As flanges das ventosas deverão ter valores do seu diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respetivos diâmetros, de acordo com a norma DIN 2501 e classe de pressão como especificado.

c) As ventosas deverão ser equipadas com válvula de seccionamento incorporada que permita efetuar as operações de manutenção da ventosa sem necessidade de interromper a exploração das condutas.

d) As ventosas deverão ter uma saída de 1/2" para se realizar a purga de ar e água, munida de válvula de macho esférico, para a pressão de serviço.

6. MATERIAIS

a) Corpo da ventosa em ferro fundido, grafite laminar, GG25, de acordo com a norma DIN 1691.

b) Obturador esférico em aço inoxidável X5.CrNi18.9 (AISI304) de acordo com a norma DIN 1744.

c) A haste de manobra do obturador de seccionamento geral deverá ser de aço inoxidável X10 Cr 13 (AISI 410) de acordo com a norma DIN 17 440.

d) Os parafusos e pernos deverão da classe 8.8 de acordo com a norma DIN 267, folha 3.

e) As porcas deverão ser da classe 8 de acordo com a norma DIN 267, folha 4.

f) Juntas de vedação em EPDM.

g) As características dos materiais como descritos nas alíneas anteriores deverão ser consideradas como as mínimas exigíveis.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.43 – VENTOSAS PARA ÁGUA RESIDUAL

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o fornecimento de ventosas para água residual, para instalação incluindo fornecimento transporte e montagem.

2. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

Serão instaladas ventosas em todos os locais indicados no projeto. A classe de pressão e tipo das ventosas a instalar é a indicada nas Peças Desenhadas do Projeto.

As ventosas serão próprias para águas residuais e o sistema de comando da ventosa deve garantir que o efluente não entra em contacto com o obturador.

3. PRESCRIÇÕES ORGÂNICAS E ESTRUTURAIS DAS VENTOSAS DE TRIPLO EFEITO

A ventosa é essencialmente constituída por um canhão flangeado na zona inferior do corpo da ventosa, onde se procede à ligação da derivação do tubo que se pretende proteger, por uma câmara tronco cónica -corpo da ventosa- (zona de contacto com o efluente) e por um obturador isolado da zona de contacto com o efluente. O comando do obturador é assegurado por uma haste ligada a flutuador, ambos em aço inox, que consoante o nível de água no interior do corpo da ventosa, aciona o obturador. A ligação entre a zona do obturador e o corpo da ventosa deve ser flangeada de forma a assegurar o acesso ao interior da câmara e a eventual substituição do obturador sem desmontar a ventosa.

As ventosas serão equipadas ainda com uma válvula de macho esférico para esvaziamento do corpo.

4. MATERIAIS

Definem-se a qualidade mínima dos materiais que constituem as ventosas para água residual:

- Corpo em aço ST 37, revestido no interior e no exterior com uma pintura epoxi com espessura mínima de 150 microns;
- Obturador em Nylon reforçado com fibra de vidro;
- Vedação do obturador em NBR;
- Flutuador e haste em aço inox AISI 316;
- Mola da haste em aço inox AISI 303;
- Juntas em EPDM;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Parafusos em aço 4.6 electrozincado.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.44 – TRITURADOR

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos trituradores aplicáveis no tratamento de águas residuais.

As condições de funcionamento dos trituradores são as indicadas nas peças de projeto. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

Os trituradores, verticais, horizontais ou com vários graus de inclinação, podem ser instalados em linha, em canal ou no interior do poço de bombagem com os diversos atravancamentos adequadamente verificados para as condições da instalação.

O triturador deverá ser do tipo ou de qualidade equivalente ao modelo 10K da Muffin Monster.

2.1. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

2.1.1. *Mecânicas*

- Corpo: construído em ferro fundido EN-GJS200;
- Corpo de corte de veio duplo em paralelo, funcionando a diferentes velocidades;
- Estrutura exterior com pintura epoxy; adequada ao meio de trabalho e cumprindo requisitos das normas referenciadas na presente especificação;
- Acionamento por motoredutor;
- Veios apoiados por rolamentos colocados no corpo triturador;
- Rolamentos protegidos por empanques mecânicos;
- Veios montados com anéis de corte de elevado poder de corte/esmagamento e espaçadores intercalados;
- Arranjo do corpo de montagem resistente a alta pressão (até 6 bar).

2.1.2. *Motor elétrico*

Se o local da instalação tem a probabilidade de inundação e acumulação de gases:

- Motor elétrico com proteção IP68, antideflagrante Zona 1, relé de proteção dos termistores, contactos secos para informação à distância de funcionamento e Avaria (bloqueio), amperímetro.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Quadro Elétrico standard de comando e proteção, em caixa metálica com betoneiras de arranque/paragem, funcionamento manual ou automático e respetiva sinalização luminosa local.

Caso o triturador seja instalado num local que não corra risco de inundação e acumulação de gases inflamáveis, poderá ser considerado o mesmo triturador mas com motor com proteção IP 55.

2.1.3. *Chapas de Caraterísticas*

Os elementos do triturador deverão ser fornecidos com chapas de caraterísticas, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

a) Fabricante;

b) Modelo;

c) Número de fabrico;

d) Caudal nominal;

e) Massa em vazio.

- Motor elétrico

a) Fabricante;

b) Modelo;

c) Número de fabrico;

d) Classe de serviço;

e) Potência nominal;

f) Tensão nominal;

g) Corrente nominal;

h) Frequência e número de fases;

i) Velocidade de rotação;

j) Classe de isolamento;

k) Fator de potência;

l) Rendimento.

2.2. OUTRAS CARATERÍSTICAS CONSIDERADAS RELEVANTES:

- Corpo de trituração com rasgos laterais opcionais que permitem maiores caudais enquanto reduzem a possibilidade passagem de sólidos sem serem triturados.
- Quadro Elétrico, com Display LCD e respetivas betoneiras, possibilidade para efetuar alterações à programação do autómato. Informação do histórico do triturador (total de horas de funcionamento, nº de encravamentos...);

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Um controlador PLC específico por cada triturador.

3. TESTES

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalentes.

4. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente e apresentarão declaração de conformidade CE.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Diretiva ATEX 94/9/EC;
- Diretiva 2006/42/CE – Diretiva máquinas;
- Regulamento CE n.º640/2009.
- ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas;
- EN ISO 12944:2007 – Esquemas de proteção anticorrosiva.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.45 – SISTEMA DE CLORAGEM DE ÁGUA POTÁVEL

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas dos sistemas de cloragem para desinfeção de água potável.

As condições de funcionamento do sistema são as indicadas nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

2.1.1. *Mecânicas/Elétricas*

Doseamento a partir de solução de hipoclorito de sódio

- Reservatório de doseamento do produto em PE com bacia de retenção. Deve ter indicação de nível visual, medidor de nível alto, baixo e muito baixo com transmissão do(s) respetivo(s) sinal.
- Sistema automático de diluição de hipoclorito.
- Para a água de diluição deve ser previsto, sempre que a qualidade o justifique, equipamento para remoção de cloro e um sistema automático de descalsificação.
- Bombas doseadoras de membrana, cabeça em PVDF, membrana em PTFE, válvula 3 vias na compressão de cada bomba para purga, grau de proteção IP55, controlo automático através de sinal externo a definir e encravamento a partir dos sinais do reservatório de armazenamento.

Doseamento a partir de cloro gasoso em garrafas de 45 kg

- Funcionamento assegurado segundo o princípio de vácuo: o gás só será extraído da garrafa quando houver uma depressão a jusante criada por um hidroinjetor.
- O sistema deverá ser constituído no mínimo por: sistema de permuta automática entre garrafas (change-over), um conjunto + reserva composta por regulador de vácuo conjunto, doseador (clorómetro) e hidroinjetor por cada ponto de injeção.

    1. Reguladores de vácuo com resistência de aquecimento e válvula de segurança de sobrepressão com descarga para cilindro de neutralização.

Change-over com contacto para transmissão remota de sinalização de garrafa vazia.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

2. Clorómetros automáticos com rotâmetro para indicação do caudal e regulação automáticada dosagem em função de sinal externo; possibilidade de regulação manual do caudal de gás; anilhas de vedação (o-ring) em FKM (viton).
3. Hidroinjetor em PVC com válvulas de segurança antirretorno para impedir entrada de água no circuito de gás; válvula de seccionamento para isolamento do hidroinjector.

- Será instalado um sistema de deteção de fugas com as seguintes caraterísticas:
  - com monitorização permanente e autocalibração dos sensores e deteção automática de falha, gerando uma saída (output) de alarme nesse caso;
  - de resposta rápida a variações repentinas na concentração do gás;
  - será instalada no mínimo uma sonda por sala onde esteja presente cloro; sondas colocadas a 30 cm do pavimento;
  - Possibilidade de ajuste do valor limite de alarme, grau de proteção mínimo IP65;
  - saída (output) de alarme de valor máximo deverá desencadear um aviso visual e sonoro e despoletar automaticamente o funcionamento do sistema de neutralização;

Doseamento a partir de cloro gasoso em contentores de 1000 kg

- Funcionamento assegurado segundo o princípio de vácuo: o gás só será extraído do contentor quando houver uma depressão a jusante criada por um hidroinjector.
- O sistema deverá ser constituído no mínimo por: sistema de permuta automática entre garrafas (change-over) e 1 conjunto + reserva composto por regulador de vácuo conjunto, doseador (clorómetro) e hidroinjetor por cada ponto de injeção.
  1. Reguladores de vácuo, resistência de aquecimento e válvula de segurança de sobrepressão com descarga para cilindro de neutralização.Clorómetros automáticos com vacuómetro, rotâmetro para indicação do caudal e regulação da dosagem automática em função de sinal externo; possibilidade de regulação manual do caudal de gás; anilhas de vedação (o-ring) em FKM (viton).Hidroinjector em PVC com válvulas de segurança antirretorno para impedir entrada de água no circuito de gás; manómetro a montante
  2. Change-over com medição de pressão e contacto para transmissão remota de sinalização de contentor vazio.
- Balanças para pesagem dos contentores com mostrador associado e possibilidade de transmissão de sinal de peso medido; capacidade para alterar valor da tara diretamente no mostrador; cada balança deve ter no mínimo 4 células de pesagem; cada balança deve ter um conjunto de roletes por cada contentor por forma a ser possível posicionar as válvulas destes na posição correta.
- Conexões entre os contentores e o coletor principal (manifold) por tubagem flexível em cobre e válvula de isolamento em latão.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Pote de retenção de gotas e filtro a montante dos reguladores de vácuo para impedir a passagem de cloro líquido e de impurezas para os equipamentos a jusante. Será instalado um sistema de deteção de fugas com as seguintes características:
    - com monitorização permanente e autocalibração dos sensores e deteção automática de falha, gerando uma saída (output) de alarme nesse caso;
    - de resposta rápida a variações repentinas na concentração do gás;
    - será instalada no mínimo uma sonda por sala onde esteja presente cloro; sondas colocadas a 30 cm do pavimento;
    - módulo eletrónico / interface com ecrã LCD com possibilidade de leitura real e com possibilidade de ajuste do valor limite de alarme, grau de proteção mínimo IP65;
    - saída (output) de alarme de valor máximo deverá desencadear um aviso visual e sonoro e despoletar automaticamente o funcionamento do sistema de neutralização de fugas;

Doseamento a partir de cloro líquido em contentores de 1000 kg

- Funcionamento assegurado segundo o princípio de vácuo: o gás só será extraído quando houver uma depressão a jusante criada por um hidroinjetor.
- O sistema deverá ser constituído no mínimo por: válvula de permuta automática entre contentores (change-over), vasos de expansão, evaporador, filtro de cloro, válvula de segurança reguladora de pressão, 1 + reserva composto por regulador de vácuo, conjunto doseador (clorómetro) e hidroinjector por cada ponto de injeção.
    1. Change-over de construção robusta aplicável a cloro sob a forma líquida com medição de pressão, transmissão remota de sinalização de abertura / fecho das válvulas e linha esgotada.
    2. Evaporador a banho de água ou óleo, devidamente protegido contra sobrepressões por disco de rutura e vaso de expansão; manómetro com contactos de pressão alta e baixa bem como indicação temperatura alta e baixa com transmissão dos respetivos sinais e indicação de nível de liquido.
    3. Regulador de vácuo com válvula de segurança de sobrepressão.
    4. Clorómetros automáticos com vacuómetro, rotâmetro para indicação do caudal e servomotor de regulação para ajuste da dosagem; possibilidade de regulação manual do caudal de gás; anilhas de vedação (o-ring) em FKM (viton).
    5. Hidroinjetor em PVC com válvulas de segurança antirretorno para impedir entrada de água no circuito de gás; manómetro a montante e válvulas de seccionamento.
- Balanças para pesagem dos contentores com mostrador associado e possibilidade de transmissão de sinal de peso medido; capacidade para alterar valor da tara diretamente no mostrador; cada balança deve ter no mínimo 4 células de pesagem; cada balança deve ter um

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

conjunto de roletes por cada contentor por forma a ser possível posicionar as válvulas destes na posição correta.

- Conexões entre os contentores e o coletor principal (manifold) por tubagem flexível em cobre e válvula de isolamento em latão.
- As ligações entre tubagens de aço onde passe cloro liquido devem ser preferencialmente soldadas/flangeadas. Todas as soldaduras devem ser sujeitas a líquidos penetrantes e radiografadas por entidade certificada para o efeito.
- Será instalado um sistema de deteção de fugas com as seguintes caraterísticas:
    - com monitorização permanente e autocalibração dos sensores e deteção automática de falha, gerando uma saída (output) de alarme nesse caso;
    - de resposta rápida a variações repentinas na concentração do gás;
    - serão instaladas no mínimo duas sondas em cada sala onde exista a presença de cloro; sondas colocadas a 30 cm do pavimento;
    - módulo eletrónico / interface com ecrã LCD, possibilidade de leitura real e ajuste do valor limite de alarme, grau de proteção mínimo IP65;
    - saída (output) de alarme de valor máximo deverá desencadear um aviso visual e sonoro e despoletar automaticamente o funcionamento do sistema de neutralização de fugas;

3. TESTES

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalentes.

4. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Diretiva 89/391/EEC
- ISO 12100:2010 – Segurança e risco na conceção de equipamentos mecânicos;
- ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas;
- EN ISO 12944:2007 – Esquemas de proteção anticorrosiva;
- Materiais de acordo com as normas ISO 1629:2009 e ISO 1043-1:2001.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.46 – ARMAZENAMENTO DE REAGENTES

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos reservatórios para armazenagem de reagentes líquidos.

O tipo, dimensões e demais caraterísticas dos reservatórios são as indicadas nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

Quando aplicável, os reservatórios serão autoportantes, para montagem sobre maciço plano de betão, devendo possuir um sistema de amarração a este maciço que lhe confira a necessária fixação face à ação dos ventos e impulsos sísmicos.

A pressão interna dos reservatórios será igual à atmosférica.

2.1. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS:

Os reservatórios para produtos químicos serão fabricados em PRFV, PEAD, PE ou aço inoxidável em função da utilização, incorporando, no caso do PRFV, aditivo absorvente de radiação UV.

Possuirão ainda as seguintes caraterísticas:

- Picagens, no topo, para instalação de sensores de nível do tipo boia com visor exterior, eletromagnético, ultrassónico ou outro;
- Picagem para aspiração do líquido;
- Picagem flangeada para admissão do líquido ao reservatório;
- Tubo de drenagem total, no fundo do reservatório, dotado de válvula de macho-esférico em material compatível com o produto de trabalho (PEAD, PP, PVDF), flangeada normalizada;
- Tubo de descarga por nível máximo;
- Respiradouro na cobertura do reservatório para prevenir a formação de sobrepressões ou depressões;
- A bacia de retenção poderá ser incorporada no reservatório ou construída em material termoplástico, alvenaria devidamente protegida ou outro material adequado ao fluido do reservatório com capacidade para a totalidade do volume armazenado.
- Entrada de homem situada na cobertura do tanque, provida de tampa amovível;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Escada de acesso ao topo do tanque e passadiço, com guarda-corpos, para tanques com altura superior a 2,5 metros;
- As escadas que tenham mais de 6 metros de comprimento deverão dispor de guarda-costas de proteção situados a partir de uma altura de 2,50 m desde a plataforma ao solo e deverão ter um diâmetro máximo de 0,60 m. Para alturas superiores a 9m metros serão instaladas plataformas de descanso a cada 9 m.

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente e apresentarão declaração de conformidade CE.

Todos os reservatórios obedecerão às seguintes normas ou equivalentes:

- Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN 2501:1997).
- Decreto Lei 50/2005 de 25 de fevereiro;
- Decreto-Lei n.º139/95, de 14 de junho - requisitos de segurança e identificação a que devem obedecer o fabrico e comercialização de produtos e equipamentos.

Os reservatórios fabricados em fibra de vidro reforçada obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- DIN EN 13280:2001.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.47 – DATA LOGGER

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o fornecimento de datalogger, para instalação incluindo fornecimento, transporte e montagem.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, incluindo cabo equipado com ficha, para interligação ao emissor de impulsos do medidor de caudal, suporte para fixação do equipamento à parede, assim como todos os trabalhos necessários, e é efetuada por valor unitário (un).

3. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

Os datalogger deverão permitir a transmissão dos dado via rede GSM ou GPRS, ser à prova de água (IP68), alimentado por bateria, sendo especialmente desenhado para monitorização remota.

Devendo ter as seguintes características:

- Número e tipo de entradas:
  - Entradas Digitais: 4;
  - Entradas Analógicas: .....1 (entrada analógica 4..20 mA, para leitura de pressão).
- Arquivo:
  - Registo: ..... Registo configurável de 1 minuto a 60 minutos;
  - Capacidade de arquivo: ..... 50.000 Registos em memória.
- Comunicação:
  - Comunicação local:
    - Interface Standard: ..... Comunicação sem fios, via Bluetooth;
    - Funcionalidade para utilizador: .....Configuração e diagnóstico;
    - Recolha de arquivo via Bluetooth: ..... Curvas de tendências
    - Transferência de dados para Excel
  - Comunicação remota:
    - Comunicação remota: ..... Modem GSM/GPRS Integrado
    - Sistemas SCADA: ..... Até dois sistemas SCADA, via SMS ou GPRS

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Web-LS Server: ..... via SMS ou GPRS
- Envio de alerta: .....2 Eventos
- - valor ultrapassado ou mudança de estado DI
- - Texto configurável pelo utilizador

- Antenas:
  - Bandas de frequência: Quad-band ((900MHz, 1800 MHz / 850MHz, 1900MHz);
  - Antena: ..... Antena interna de alto desempenho ou exterior.

– Mudança Horária Automática (Verão / Inverno): ..... Sim

– Duração da bateria: ..... 10 anos dependendo das condições de utilização

– Características de construção:
  - Grau proteção: .....IP68 (certificado para 1m de água durante 100 dias);
  - Revestimento: ..... Policarbonato.

– Diagnóstico:
  - Operador GSM: .....Identificação automática do melhor operador GSM
  - Sinal GSM: ..... Verificação do nível de sinal GSM
  - Entradas DI e AI: ..... Testes para verificação das ligações
  - Bateria: ..... Cálculo da capacidade da bateria restante

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.48 – VÁLVULAS DE FLUTUADOR

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais das válvulas de flutuador, incluindo transporte e montagem.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

A válvula de flutuador destina-se a controlar automaticamente o nível da água nos reservatórios por intermédio das seguintes ações:

- reduz, fechando a alimentação quando atingem o nível máximo;
- abre progressivamente quando o nível baixa.

As válvulas de flutuador deverão ser do tipo de diafragma, operadas hidraulicamente, de modelo AQUA 80-910 da marca CLA-VAL ou equivalente. Destinam-se a ser montadas acima do nível elevado dos reservatórios ou câmaras de perda de carga, com descarga para baixo.

As válvulas terão classe de pressão igual ou superior a PN10 e terão obrigatoriamente as características expressas em 2. que forem aplicáveis:

- Corpo, tampa e flanges da válvula será em ferro fundido;
- Revestimento anticorrosivo interior e exterior epóxica epoxy, respeitando o normativo aplicável;
- O veio deverá ser de aço inoxidável 1.4021, sendo a vedação em EPDM com marcação CE;
- O corpo e diafragma serão revestidos com material adequado ao fluido de trabalho;
- –A membrana e junta será em EPDM com marcação CE;
- A parafusaria será construída em aço 1.4301;
- As partes móveis serão em aço inox.

3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

As válvulas deverão possuir marcação conforme definido na norma NP EN 19 ou equivalente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

As válvulas obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Construção: DIN EN 1984 e DIN EN 1503-3;
- Flangeadas do tipo curto: DIN EN 558-1;
- Flanges e furação: DIN EN 1092-2 e DIN 2501;
- Homologação e ensaios segundo EN 1074 para água potável, caso a aplicação se justifique;
- Ensaios conforme EN 12266-1;
- DIN 3476 e DIN 30677-2 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxi;
- A borracha dos vedantes será EPDM, homologado segundo norma NP EN 681-1;
- Ligações a atuadores conforme EN ISO 5210;
- Diretiva 97/23/EC.

4. DISPOSIÇÃO GERAL

Todos os equipamentos com revestimento a epoxy deverão ter **ESPESSURA MÍNIMA EQUIVALENTE À CATEGORIA C4 DA ISO 12944 COM UM MÍNIMO DE 250µm.**

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.49 – MEDIDOR DE CAUDAL ULTRASSÓNICO

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais do medidor de caudal ultrassónico.

O tipo e diâmetro da tubagem, a gama de medição, a pressão, o fluido a medir e a tensão de alimentação são os indicados nas peças de projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

1. O medidor de caudal ultrassónico será adequado a água para consumo humano;
2. O elemento sensor será do tipo ultrassónico, com leitura bidirecional, construído em aço inoxidável 1.4401 e próprio para instalação em tubagem metálica ou de outro material;
3. A leitura do medidor de caudal ultrassónico será transmitida através de um sinal 4-20mA isolado galvanicamente e proporcional ao caudal medido e ainda através de impulsos;
4. Sempre que o elemento sensor seja instalado em caixa, enterrado ou acima de 1,5 m do pavimento, o respetivo transmissor/indicador deverá ser de montagem mural colocado a 1,5 m do pavimento, em local acessível e terá um índice de proteção não inferior a IP65;
5. Quando colocado no exterior o transmissor/indicador será protegido uma pala em borracha vulcanizada, flexível, opaca e com uma espessura de 5 mm para facilitar a respetiva leitura e garantir a proteção total do "display" contra os raios UVs;
6. A precisão mínima do medidor de caudal ultrassónico será de 0,5 % do valor medido;
7. O ajuste do zero e da escala serão configurados localmente através de botões existentes no medidor de caudal ultrassónico;
8. O medidor de caudal ultrassónico será dotado de um totalizador interno com a possibilidade de "reset";
9. Para sinalização de alarme, deverão existir 2 contactos inversores livres de potencial;
10. O medidor de caudal ultrassónico e as tubagens quando metálicas deverão ser ligadas à terra para garantir uma leitura correta;
11. Em locais com risco de explosão, o medidor de caudal ultrassónico deverá possuir características EEx IIC T6;
12. Diâmetros nominais de ≥50 mm;
13. Relação entre caudal permanente (Q3) e caudal mínimo (Q1), Q3/Q1 ≥ 500, MID 204/22/EC (baseada no OIML R49 EN 14154 e ISO 4064:2005);
14. O PN e o DN serão conforme projeto ou memória descritiva;
15. O Grau de proteção mínimo: IP68;
16. Alimentação: 24 VDC ou Baterias, autonomia mínima expectável 15 anos;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

17. Equipado com totalizador e respetiva saída por contactos livres de potencial;
18. Método de leitura por duplo feixo;
19. Flange em Aço Carbono pintado a epoxy;
20. Revestimento exterior em Ferro Fundido pintado a epoxy;
21. Deverá ser fornecido certificado de calibração;
22. Tipo **ARAD** modelo **Octave** ou equivalente.

3. TESTES

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão realizados os testes e os ensaios indicados na especificação técnica ELE 020.

4. NORMAS

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

O medidor de caudal ultrassónico obedecerá ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- IEC 60695-2-11 - Material elétrico;
- IEC 60811 - Material elétrico;
- IEC 60950 - Material elétrico;
- IEC 61000-4-2/3/4/5 e IEC 61000-3-2/4 - Material elétrico;
- IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11e IEC 61000-4-12 - Compatibilidade eletromagnética;
- EN 50178 - Equipamentos eletrónicos.

5. DISPOSIÇÃO GERAL

Todos os equipamentos com revestimento a epoxy deverão ter **ESPESSURA MÍNIMA EQUIVALENTE À CATEGORIA C4 DA ISO 12944 COM UM MÍNIMO DE 250µm.**

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.50 – TUBAGENS E ACESSÓRIOS DE FERRO GALVANIZADO

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais das tubagens e acessórios de ferro galvanizado.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

Domínio de Aplicação

A presente especificação estabelece as condições de receção das tubagens e dos acessórios de Ferro Galvanizado objeto do fornecimento, a utilizar em sistemas de abastecimento de água concessionados à ARM – Águas e Resíduos da Madeira S.A.

3. Características Gerais

Os tubos e acessórios deverão ser da série média, fabricados de acordo com a NP EN 10255, adequados para pressões nominais de 25 Bar.

As características exigidas para os tubos de ferro galvanizado da série média são as constantes do quadro apresentado seguidamente.

DN (mm)	Rosca (“)	Diâmetro Mínimo (mm)	Diâmetro Máximo (mm)	Espessura Nominal (mm)	Peso do Tubo Galvanizado
20	¾”	27,3	26,9	2,6	1,264
25	1”	34,2	33,7	3,2	2,498
32	1 ¼”	42,9	42,4	3,2	3,213
40	1 ½”	48,8	48,3	3,2	3,690
50	2”	60,8	60,3	3,6	5,194
65	2 ½”	76,6	76,0	3,6	6,630
80	3”	89,5	83,9	4,0	8,605
90	3 ½”	100,4	101,6	4,0	8,850
100	4”	115,0	114,0	4,5	12,517

As roscas de ligação dos acessórios deverão ser maquinadas com roscas exteriores cónicas (R) e roscas interiores cilíndricas (Rp), em conformidade com a Norma ISSO 7-1.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

4. NORMAS

A regulamentação que serviu de base à presente especificação foi a seguinte:

- Norma Portuguesa NP EN 10255
- Norma Europeia EN 10242: 1994
- Norma ISO 7-1

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.51 – ACESSÓRIOS DE LATÃO

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos acessórios de latão.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

Os acessórios deverão ser fabricados de acordo com a NP EN 485, adequados para pressões nominais de 25 Bar.

As roscas de ligação dos acessórios deverão ser maquinadas com roscas exteriores cónicas (R) e roscas interiores cilíndricas (Rp), em conformidade com a Norma ISO 7-1.

3. NORMAS

A regulamentação que serviu de base à presente especificação foi a seguinte:

- Norma Portuguesa NP EN 485

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.52 – FILTRO

1. OBJECTIVO

Esta especificação compreende o fornecimento de filtros, para instalação incluindo fornecimento, transporte e montagem.

Os filtros a fornecer deverão ter o diâmetro nominal, pressão nominal e demais caraterísticas acordo com o especificado no projeto.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, incluindo parafusos entre flanges em inox AISI316 classe 70 para montagem assim como todos os trabalhos necessários, e é efetuada por unidade (un).

3. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

Os filtros de água a utilizar serão do tipo de tampa superior, com corpo, a tampa e flanges em ferro fundido dúctil de grafite esferoidal no mínimo (GGG40) e terão revestimento de resina de epóxido, aplicada eletrostaticamente, com espessura mínima de 250 µm, sendo ainda constituídos por um elemento filtrante.

O crivo do filtro deverá ser construído em aço inox grau mínimo AISI316L com malha de 2mm.

As características mínimas obrigatórias incluem:

- Diâmetro ≤ DN80: corpo em aço inoxidável 1.4401 ou PVC, ligações flangeadas ou roscadas;
- Diâmetro> DN80: corpo e flanges em ferro fundido EN-GJL250 ou aço inoxidável 1.4301;
- Revestimento do corpo, da tampa e flanges (aplicável a construção em ferro fundido): no interior e exterior, pintura epoxi com mínimo de 150 microns, cumprindo os requisitos das normas enumeradas na presente especificação;
- Elemento filtrante: cartucho fabricado em aço inoxidável 1.4301 ou material termoplástico;
- Parafusos da tampa: aço inoxidável 1.4301.

Todos os filtros deverão ter, em lugar de destaque, identificação com os seguintes dados:

- Fabricante;
- Número de fabrico;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Diâmetro nominal;
- Pressão nominal;
- Ano de construção.

Modelos de referência ou equivalentes Saint-Gobain, Pradinsa, CLA-VAL 90-501.

4. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalente:

- Material conforme DIN EN 1503:2001
- Homologação conforme EN 1074-1:2000 para água de consumo;
- Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501:1997);
- DIN 30677-2 e DIN 3476 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy;
- Diretiva 97/23/EC.

5. DISPOSIÇÃO GERAL

Todos os equipamentos com revestimento a epoxy deverão ter **ESPESSURA MÍNIMA EQUIVALENTE À CATEGORIA C4 DA ISO 12944 COM UM MÍNIMO DE 250µm.**

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.53 – SISTEMA DE TRATAMENTO POR HIPOCLORITO DE SÓDIO

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende a descrição e especificação do sistema de tratamento por hipoclorito de sódio e respetivo modo de funcionamento.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

O fornecimento e montagem o sistema comtempla os elementos especificados no respetivo mapa de quantidades e inclui o respetivo fornecimento e instalação, assim como todos os trabalhos, meios e materiais necessários

3. CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMENTO

3.1. CUBA DE ARMAZENAMENTO E PREPARAÇÃO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO

O sistema de preparação inclui um deposito em PEAD de armazenamento com capacidade de 200 litros, munidas de medidor de nível baixo, medidor de nível alto e transmissão dos respetivos sinais.

A preparação da solução de hipoclorito de sódio é feita manualmente pelo operador da instalação, que despeja parte do conteúdo de um bidon de hipoclorito de sódio comercial para a cuba e depois completa os 200 litros com água tratada agitando ao mesmo tempo.

A cuba deverá ter nível visual gravado para controlo do nível da solução

3.2. BOMBAS DOSEADORAS

Será instalada uma bomba doseadora de diafragma eletromagnético, com indicação por LED's (2) de funcionamento normal ou alarme e controlo manual

A regularização contínua do diafragma associado à regulação de frequência do impulso "step by step" permite o ajuste do doseamento pretendido.

O arranque e paragem da bomba doseadora será comandado em função da leitura da concentração de cloro residual, dada pelo analisador/controlador de cloro residual, e do nível de solução na cuba.

O sistema da bomba doseadora será ainda munido de válvula multifunções, painel de comando, injetor e suporte da bomba

A bomba doseadora deverá ser tipo ou de qualidade equivalente ao modelo MP661 da Colberge e possuir as seguintes características:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Caudal unitário máximo..... 10,8 l h-1
- Pressão máxima ..... 3 bar
- Cabeça doseadora.....Tipo membrana
- Potência .....11 W
- Proteção..... IP65
- Regulação.....através de sinal 4-20mA

3.3. BOMBAS RECIRCULAÇÃO

Será instalada uma bomba de recirculação do tipo autoferrante, para recolha de amostras de água que serão encaminhadas são analisador/controlador de cloro residual, e devolvidas ao reservatório ou drenada para uma cuba de retorno ou sistema de drenagem.

As características das bombas de recirculação deverão no mínimo permitir uma pressão e funcionamento de 6 bar e um caudal máximo de 50 l/min.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.54 – ANALISADOR / CONTROLADOR DE CLORO RESIDUAL

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o fornecimento e instalação de ANALISADOR / CONTROLADOR DE CLORO RESIDUAL com sensor de caudal e sonda de ClO_2, para determinar a concentração de cloro à saída do reservatório incluindo fornecimento, transporte e montagem e todos os trabalhos, meios e materiais para concretizar as peças de projeto.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

O fornecimento e montagem dos ANALISADOR / CONTROLADOR DE CLORO RESIDUAL, assim como todos os trabalhos, meios e materiais necessários, e é efetuada por unidade (un).

3. CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMENTO

A concentração de cloro das tomas das amostras da água do interior dos reservatórios será determinada por um analisador/controlador de cloro residual com compensação de pH, tipo DULCOMETER - CADA , ou equivalente.

O controlador será constituído por monitor/ transmissor e por dois sensores (cloro e pH) a serem instalados na conduta de água tratada.

O monitor deverá possuir as seguintes características:

- Parâmetros indicados ..... Cloro, pH, Temperatura
- Montagem .....Mural
- Gama de medida..... 0 a 200ppb, 0 a 2ppm, 0 a 20ppm, 0 a 200ppm
- Potência .....27 W
- Proteção..... IP67

O sensor de cloro será constituído por 2 elétrodos de membrana poligráfica para medição direta do cloro, em Noryl e aço inox.

O sensor de pH será em PEEK e Vidro, com uma gama de temperatura entre -5°C e 95°C, e será instalado em célula de caudal.

Os clorómetros serão de funcionamento por vácuo e terão a capacidade referida no projeto;

A regulação das dosagens será automática em função do caudal de água a tratar e de um Set-point de cloro residual imposto pelo PC da supervisão, com uma precisão de valor da ordem de 4%.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Cada clorómetro deverá ser ainda equipado com uma válvula redutora de pressão, a qual deverá fechar automaticamente em caso de se verificar qualquer interrupção no respetivo circuito de vácuo ou em caso de falha de água motriz.

O caudal e a altura manométrica de elevação dos grupos eletrobomba de água motriz dos clorómetros como especificados no projeto, deverão ser retificado e/ou ratificados pelo Empreiteiro, em função das características dos clorómetros que fornecer.

Os suportes murais (2) de ligação dos tambores (coletores de cloro) deverão vir equipados com válvulas de seccionamento para ligação de dois tanques em cada suporte.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.55 – CONTADORES DE ÁGUA

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o geral de contadores domiciliários e para grandes consumidores, incluindo a instalação, fornecimento, transporte e montagem.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, incluindo parafusos entre flanges em inox AISI316 (A4) cl.70 para montagem assim como todos os trabalhos e acessórios necessários ao seu bom funcionamento, e é efetuada por unidade (un).

3. CONDIÇÕES GERAIS

Os medidores de caudal poderão ser do tipo eletromagnético ou volumétrico conforme os diâmetros indicados, próprios para águas para consumo humano. Deverão ser adequados às gamas de caudais previstas e com os diâmetros e classes de pressão nominal definidas.

Os contadores a fornecer e a instalar terão que cumprir as normas em vigor, e aprovado pela diretiva MID 2004/22/EC (segundo a OIML R49EN 14154 e ISO 4064:2005).

4. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO MEDIDORES COM DIÂMETRO NOMINAL MENOR QUE DN50

A marca de referência é "**JANZ modelo JV400 MID**", ou equivalentes, devendo ter as seguintes características:

- Corpo metálico de cor natural (latão) ou revestido a poliester epoxy;
- Diâmetros nominais de 15, 25, 30 e 40mm (conforme projeto ou memória descritiva);
- Redoma de leitura em vidro (*);
- Filtro incorporado para retenção de areias grosseiras;
- Mecanismo de medição volumétrico;
- Caudal permanente Q3 ≥ 1,5 m^3/h, para contadores de 15 mm:
- Relação entre caudal permanente (Q3) e caudal mínimo (Q1), Q3/Q1 ≥ 400, NP EN 14154 (2005);

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Instalação em qualquer posição, respeitando os requisitos específicos constantes do Anexo à Portaria 21/2007;
- Cápsula do registador em aço inoxidável ou metal pouco ferroso;
- Registador hermeticamente selado;
- Grau de proteção IP68;
- Transmissão magnética para o registador;
- Classe de pressão mínima de 10 Bar (conforme projeto ou memória descritiva);
- Fluído: .....Água para consumo humano;
- Deverá ser fornecido certificado de calibração;

(*) Admite-se que possa também ser em plástico, desde que resistente à perfuração e insensível à radiação ultravioleta.

5. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO MEDIDOR COM DIÂMETRO NOMINAL MAIOR OU IGUAL A DN50

5.1. MEDIDOR DO TIPO ELETROMAGNÉTICO:

A marca de referência é "**SIEMENS modelo SITRANS F M MAG8000 CT**", ou equivalentes, devendo ter as seguintes características:

- PN:.....PN16;
- DN: .....conforme projeto ou memória descritiva;
- Comprimento livre de troço reto a montante: ..... 0 x DN;
- Comprimento livre de troço reto a jusante: ..... 0 x DN;
- Grau de proteção mínimo do primário: IP68;
- Grau de proteção mínimo do secundário: IP67;
- Precisão mínima: .....0,4 %;
- Relação entre caudal permanente (Q3) e caudal mínimo (Q1), Q3/Q1 ≥ 400, EN ISO 4064-1 (OIML R 49)
- Alimentação: .....Baterias, autonomia mínima expectável 6 a 10 anos;
- Flange: .....Aço Carbono pintado a epoxy;
- Revestimento interno: ..... polipropileno/rilsan;
- Elétrodos em .....Hastelloy® C-22;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Revestimento exterior: ..... Aço carbono pintado a epoxy;
- Transmissor do tipo “wall-mount”;
- Cabo de interligação entre a unidade sensor e o transmissor deverá estar incluído no fornecimento;
- Fluído:
    - Água para consumo humano;
- Deverá ser fornecido certificado de calibração;

Os suportes e ligações deverão estar incluídos no fornecimento do medidor de caudal.

5.2. **MEDIDOR DO TIPO VOLUMÉTRICOS:**

Os medidores de caudal deverão ser do tipo turbina, próprios para água destinada ao consumo humano. Deverão ser adequados às gamas de caudais previstas e com os diâmetros e classes de pressão nominal definidos nas peças de projeto.

A marca de referência é (**ARAD modelo Woltmann WSTsb**), devendo ter as seguintes características:

- Corpo metálico de cor natural (latão) ou revestido a poliester epoxy;
- PN: PN16;
- DN: .....conforme projeto ou memória descritiva;
- Redoma de leitura em vidro (*);
- Mecanismo de medição volumétrico;
- Relação entre caudal permanente (Q3) e caudal mínimo (Q1), Q3/Q1 ≥ 100, NP EN 14154 (2005);
- Precisão mínima: .....2 %;
- Grau de proteção: IP68;
- Equipado com totalizador e respetiva saída por contactos livres de potencial;
- Flange:.....Aço Carbono;
- Cabo de interligação entre a unidade sensor e o transmissor deverá estar incluído no fornecimento;
- Fluído: .....Água para consumo humano;
- Deverá ser fornecido certificado de calibração;

(*) Admite-se que possa também ser em plástico, desde que resistente à perfuração e insensível à radiação ultravioleta.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.56 – CAIXAS DE CONTADOR

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o fornecimento de caixa de contador de água, para contadores de diâmetros nominais compreendidos entre de 15, 25, 30 e 40mm, para instalação incluindo fornecimento, transporte e montagem.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, assim como todos os trabalhos necessários, e é efetuada por unidade (un).

3. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

Marca de referência AL-SA modelo "12CCA" ou equivalente, deverá ter no mínimo:

1. Caixa e porta em poliester reforçado com fibra de vidro autoextinguível;
2. Visor em policarbonato com grau de anti-UV (V2);
3. Fechadura triangular em poliamida 6;
4. Em conformidade com a norma EN 60529;
5. Cor cinza RAL 7035

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.57 – TOMADA EM CARGA

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais a considerar no fornecimento de tomadas em carga. As tomadas em carga serão electrosssoldáveis com válvula incorporada, destinam-se a ser utilizada na posição fechada ou aberta, aplicável nas ligações de água em condutas distribuidoras/adutoras de água potável. Permite interromper o escoamento de água proveniente da conduta principal para a derivação de modo a facilitar as operações de intervenção e manutenção das redes. Os dispositivos serão da marca de referência GEORG FISHER ou equivalente.

As tomadas em carga a fornecer deverão ter o diâmetro nominal e pressão nominal de acordo com o especificado no projeto.

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS

As tomadas em carga electrosssoldáveis com válvula incorporada apresentarão caraterísticas que permitam a montagem horizontal ou vertical.

As tomadas em carga a aplicar nas redes de distribuição serão com válvula incorporada, electrosssoldáveis (fixação envolvendo completamente o tubo principal), não sendo permitida a interposição de juntas elásticas entre esta e o tubo.

As caraterísticas mínimas obrigatórias são:

- Corpo: PE100;
- Pressão: PN16;
- Material do Fuso: Mínimo aço 1.4301;
- Com fresa integrada auto-perfurante para rede em pressão;
- Sentido de fecho da válvula no sentido horário;

2.1. CERTIFICADOS DE QUALIDADE

Os acessórios de polietileno têm que ser acompanhados, aquando do fornecimento, com certificado de inspeção de acordo com a Norma EN10204, tipo 3.1.

O certificado de inspeção deverá conter, entre outra, a seguinte informação:

- Garantia que a matéria-prima utilizada não sofreu alterações, não é reciclada nem reprocessada;
- Ensaios realizados à matéria-prima;
- Inspeções e ensaios realizados aos acessórios;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Cópia do certificado de conformidade do produtor de resina, autenticada pela administração da empresa produtora dos acessórios;
- O certificado deverá estar identificado da seguinte forma:
  - Número de lote;
  - Ano e semana de fabrico;
  - Sigla do fabricante;
  - Designação da resina;
  - DN e série de espessura.

Salienta-se que é imprescindível que no caso de ocorrência de qualquer anomalia futura se possa sempre determinar com total exatidão a origem do acessório, desde a matéria-prima ao fabrico, ou seja, toda a documentação deverá garantir a rastreabilidade de todo o processo.

2.2. PROCESSO DE FABRICO

O fabrico dos acessórios deverá ser feito no estrito respeito da Norma EN12201, deverá igualmente levar a cabo testes de reavaliação, segundo EN12201, sempre que existam alterações no desenho, material e/ou método de produção ou mudança no composto de PE.

Os acessórios só serão aceites se o fabrico estiver certificado de acordo com a norma EN12201.

2.3. RECEÇÃO DE MATERIAIS

A receção dos acessórios é efetuada com base na verificação das características definidas neste documento.

A verificação a efetuar – inspeção de carácter geral – incide sobre características gerais como: aspeto, cor, marcação e dimensões.

Adicionalmente, poderá ser requerida a verificação das características de qualidade, determinadas por meio de ensaios como: índice de fusibilidade, estabilidade das dimensões, resistência à pressão interior e outras.

A inspeção de receção dos materiais será realizada pelo Dono de Obra ou por outra entidade por esta indicada, no local do fornecimento ou no local de entrega, e consistirá na verificação das características e dimensões, incidindo sobre todos os elementos recebidos.

A verificação das características dos acessórios será de acordo com o especificado na EN12201-3.

Será realizado pela ARM um relatório de receção de materiais onde seja evidenciado o controlo realizado tendo como informação mínima:

- Verificação das marcações;
- Verificação dos certificados e estabelecimento de uma relação unívoca entre os certificados e os acessórios rececionados;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Levantamento dimensional efetuado;
- Características físicas dos acessórios nomeadamente, marcas, defeitos na superfície e nos topos, perpendicularidade dos topos, homogeneidade de cores;
- Evidência de qualquer defeito encontrado e respetivas ações desencadeadas.

A rejeição de 10% de acessórios de um lote implica a suspensão da totalidade do fornecimento.

2.4. MODO DE FORNECIMENTO DOS ACESSÓRIOS

Cada acessório deverá ser fornecido no interior de uma embalagem plástica contendo uma etiqueta identificativa do mesmo conforme definido na EN12201-3 com possibilidade de leitura ótica (Código de Barras).

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.58 – ABRAÇADEIRA DE TOMADA EM CARGA

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais a considerar no fornecimento de abraçadeiras de tomada em carga. Este dispositivo destina-se a ser aplicado nas ligações de água em condutas distribuidoras/adutoras de água potável, possibilitando a conectividade entre as condutas distribuidoras/adutoras e os ramais. Os dispositivos serão da AVK, Saint Gobain, Hawle ou equivalente.

As abraçadeiras deverão ter o diâmetro nominal e pressão nominal de acordo com o especificado no projeto/nota técnica. A derivação da abraçadeira poderá sem roscada ou flangeada de acordo com o especificado no projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS

As válvulas de ramal apresentarão caraterísticas que permitam a montagem horizontal ou vertical.

As caraterísticas mínimas obrigatórias são:

- Sela: ferro fundido;
- Junta sela/tubo: Elastómero EPDM;
- Revestimento de sela: adequado ao local da instalação, em epoxi aplicado electrostaticamente no interior e exterior;
- Parafusaria, banda e anilha: Aço inoxidável 1.4301;

3. Armazenamento

O equipamento deve preferencialmente ser armazenado em locais cobertos, tanto quanto possível sem exposição à luz solar (temperatura máxima de 70 ° C de acordo com EN 1074) e da chuva e em geral, dos agentes atmosféricos. Evitar que as sedes e zonas de vedação das válvulas estejam em contacto com o pó ou impurezas.

4. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

As abraçadeiras deverão possuir marcação conforme definido na norma NP EN 19 ou equivalente.

As abraçadeiras obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Homologação e ensaios segundo EN 545-2010;
- DIN 3476 e DIN 30677-2 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxi;
- Ligações a atuadores conforme EN ISO 5210;
- Diretiva 97/23/EC.

5. DISPOSIÇÃO GERAL

Todos os equipamentos com revestimento a epoxy deverão ter **ESPESSURA MÍNIMA EQUIVALENTE À CATEGORIA C4 DA ISO 12944 COM UM MÍNIMO DE 250µm.**

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.59 – TAMISADOR DE BANDA FILTRANTE DE ORIFÍCIOS

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais do tamisador de banda filtrante a instalar na obra de entrada da estação elevatória do Caniçal.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

Prevê-se a instalação de um tamisador de banda filtrante de orifícios (6 a 12 mm) com as seguintes características principais:

- Caudal de dimensionamento: 128 L/s (460 m3/h);
- Tamisador constituído por painéis filtrantes de banda contínua de orifícios;
- Funcionamento em contracorrente;
- Painéis filtrantes em aço inox AISI 316L com 3 mm espessura. Estrutura de suporte com 8 mm de espessura;
- Garras de elevação com mínimo de 6mm espessura, espaçadas entre si por 20mm e comprimento standard de 62 mm, colocadas a cada 10 painéis para elevação de sólidos de maior dimensão;
- Correntes situadas na zona de água filtrada e com vedantes laterais em PEAD com 40mm espessura x 60mm largura para proteção das mesmas contra areias, cascalho e pedras;
- Painéis filtrantes com curvatura para maior resistência estrutural, melhor aderência e maior taxa de elevação de sólidos até à descarga;
- Angulo de instalação de acordo com o definido no Projeto de Execução;
- Possibilidade de substituição individual dos painéis filtrantes sem necessidade de substituir toda a banda filtrante;
- Sistema de limpeza por escovas rotativas (autoajustáveis)com motor;
- Orifícios filtrantes de 3 a 12 mm (a definir);
- Estrutura e tampas em aço inox Aisi 316L;
- Painéis filtrantes em aço inox Aisi 316L;
- Rodas dentadas em aço Duplex;
- Correntes em aço Duplex;
- Motor elétrico de acionamento das correntes.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.60 – DESARENADOR AREJADO

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais do desarenador. O efluente da tamisagem será encaminhado para um desarenador e deste para o poço de bombagem.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

O desarenador será construído em betão e foi dimensionado para um caudal de 128 L/s.

O fornecimento do equipamento deverá ter em conta os seguintes aspetos:

- Tanque em cimento armado (excluído do fornecimento) com diâmetro interno de 3 m;
- Tubagem de alimentação de ar até á cota da passarelle, em aço inox AISI 316;
- Electroválvula, válvula de regulação e válvula de retenção para tubagem de ar;
- Grupo de comando com moto redutor;
- Dispositivo eletromecânico limitador de binário do tipo dinamométrico;
- Pás rotativas em aço inox AISI 316 completo;
- Coletor e tubagens de Air Lift, em aço inox AISI 316;
- Parafusos em aço inox AISI 316;
- Desenhos de montagem e manual de utilização e manutenção.

Modelo de Referência: DFO da Ecoplants.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.61 – MANÓMETRO

1. OBJETIVO

Esta especificação compreende o fornecimento de manómetros, para instalação incluindo fornecimento, transporte e montagem.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, assim como todos os trabalhos necessários, e é efetuada por unidade (un).

3. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

Os manómetros deverão ser com glicerina e com gamas de medida adequadas às pressões nos pontos onde serão instalados. As características do equipamento deverão ser:

- Classe de Proteção mínima IP67
- Gama de pressões: .....conforme previsto em projeto;
- Manómetros em aço inoxidável;
- Manómetro com glicerina;
- Com membranas em aço inoxidável (caso aplicável);
- Visor..... vidro temperado;
- Diâmetro..... 100 mm;
- Ligação:..... 3/4";

Tipo WIKA ou NUOVA FIMA 01-04.3-A-E-2- GAMA-41M ou 01-18.3-A-E-2-GAMA-41M

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.62 – CLASSIFICADOR DE AREIAS

1. OBJETIVO

A presente especificação define as características gerais do classificador de areias.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

O classificador de areias irá recolher, separar e transportar até contentores de areias materiais pesados provenientes dos desarenadores.

O classificador deve incluir uma cuba de concentração, um parafuso sem-fim estanque que se apoia em barras de desgaste e um grupo de accionamento.

O conjunto deve ter um limitador de binário para protecção dos esforços associados ao seu normal funcionamento.

Cada transportador possuirá a camisa bem como a tremonha em aço inox, o sem fim será constituído por um tubo central onde serão soldadas as respectivas hélices.

O funcionamento é automático, sendo o comando efectuado por relé adiantado à operação do funcionamento do sistema de desarenação.

Cada transportador/separador será auto suportado com pés reguláveis executados em estruturas de aço inox, e terá a descarga dirigida para o respectivo contentor de areias, sendo o líquido separado da emulsão e reconduzido ao canal da obra de entrada, através da respectiva tubagem de escorrências.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.63 – GRADE DE RETENÇÃO DE DETRITOS DE LIMPEZA MANUAL

1. Especificação Do Fornecimento

A presente especificação define as caraterísticas gerais das grades de retenção de detritos de limpeza manual.

As dimensões e demais caraterísticas das grades serão as indicadas nas peças de projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. Caraterísticas Do Fornecimento

As grades de retenção de detritos de limpeza manual apresentarão comprimento e largura (do canal) referidos nas peças de projeto/nota técnica, apoiando no fundo do canal respetivo, em ranhuras próprias, e em espigões de aço de 3 cm de comprimento cravados nas paredes internas do canal. Farão com o fundo do canal um ângulo de 45°. As barras serão dispostas na vertical.

Para remoção dos detritos retidos na grade manual, será fornecido um ancinho, com dentes espaçados de tal forma que corram facilmente entre as barras da grade.

2.2. Caraterísticas Mínimas Obrigatórias

2.2.1. *Estrutura*

- Estrutura: barras de aço inoxidável 1.4404 soldadas, com mínimo 6mm de espessura;
- Cesto de recolha de gradados em chapa perfurada perfurada (3mm) em aço inoxidável 1.4404;
- Ancinho em aço inoxidável adequado ao espaçamento entre barras construído em aço inoxidável 1.4404.

2.3. Outras Caraterísticas Consideradas Relevantes

Estrutura em aço inoxidável 1.4404.

3. Normas

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.64 – GRUPOS ELETROBOMBA PARA ELEVAÇÃO À ETAR

1. OBJETIVO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos grupos eletrobomba submersíveis para elevação de águas residuais. Os grupos eletrobomba previstos (2+1 de reserva) serão do tipo submersíveis para instalar em poço seco e serão da Flygt ou equivalente.

2. NORMAS

Cada bomba será testada e certificada de acordo com as normas nacionais e internacionais (IEC34-1, HI, CSA)

3. BOMBA

O impulsor(es) será do tipo aberto, multi canal, desenhado para realizar o efeito anti-obstrução e possuindo para isso ranhuras de alivio. As alhetas do impulsor serão limpas após cada ciclo de rotação, mantendo as mesmas livres de detritos e permitindo uma bombagem sem obstrução.

O impulsor deverá possuir uma ranhura de alívio com um ângulo específico de distribuição, permitindo uma melhor condução e maior capacidade de bombagem de sólidos, materiais fibrosos, lamas e outros sólidos presentes em águas residuais.

O desenho do impulsor impede a acumulação de sólidos junto às alhetas frontais.

Os impulsores devem estar fixos ao veio e serão de fácil e rápida remoção.

A folga entre o corpo da bomba\anel de entrada e o impulsor deverá ser ajustável.

As alhetas de condução serão endurecidas até um comprimento de 4-5 mm. A dureza será no mínimo de 45 HRC (Escala de Rockwell). O impulsor e o corpo da bomba serão em ferro fundido cinzento EN1561-GJL-250 ou ASTM-A48-No35B.

A voluta da bomba será uma peça única não concêntrica, com passagens suaves e largas o suficiente para permitir a entrada de qualquer sólido que se desloque para o impulsor. A voluta terá uma flange estando desta maneira preparada para ligação a uma válvula de limpeza (flush valve).

4. VEIO DO MOTOR

O veio do motor e da bomba é comum, sendo o veio da bomba uma extensão do veio do motor. Acoplamentos não serão permitidos. O material do veio deverá ser em aço inoxidável AISI 431. O uso de camisas em aço inoxidável não será considerado equivalente a veios em aço inoxidável.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

5. DESENHO EXTERIOR

O desenho exterior de maneira a que a manutenção seja optimizada. A bomba(s) deverá ser de fácil limpeza quando em serviço de manutenção.

6. SISTEMA DE GUIAS / INSTALAÇÃO

A bomba(s) deverá ser firme e automaticamente ligada à base de descarga, guiada por não menos do que duas barras guia que se estendem desde o topo da estação até à base de descarga. Não haverá necessidade de presença física dentro do poço de bombagem.

7. SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO

A bomba(s) será fornecida com um circuito fechado de refrigeração, com ou sem camisa de refrigeração. O sistema interno será movimentado por um dispositivo propulsor integrado no empanque do tipo plug-in.

O líquido refrigerante será atóxico e ecológico designado por Monopropileno-Glicol.

A área de circulação do liquido refrigerante será a caixa do empanque. Deverá existir um difusor de caudal na caixa de empanque bem como uma camisa de refrigeração interna à volta da caixa do estator, de maneira a criar uma ranhura. Esta ranhura assegurará uma velocidade elevada e um escoamento turbulento, permitindo o transporte de calor de uma maneira mais eficiente do que um escoamento laminar. Os motores entre 1.3 kW e 7.4 kW estão dimensionados para possuírem uma refrigeração suficiente através do liquido ou ambiente circundante, logo dispensam camisa de refrigeração ou refrigeração auxiliar externa.

8. EMPANQUES MECÂNICOS

Cada bomba será fornecida com um empanque do tipo plug-in, constituído por dois empanques mecânicos faciais e um dispositivo propulsor que também recircula o liquido refrigerante do sistema de refrigeração. As molas estão posicionadas de maneira a que nunca entrem em contacto com o líquido bombado.

Os empanques devem operar em conjunto com o liquido no interior da sua caixa, forçando o contínuo arrefecimento e lubrificação das suas faces. Ambos os empanques devem possuir um anel estacionário bem como um anel mecânico rotacional.

Cada interface do empanque deverá estar em contacto com a sua própria mola. Os empanques não dependem da direcção de rotação para realizarem a vedação. A cavidade exterior do empanque deverá estar preparada com meios para reduzir o desgaste, como ranhuras espiraladas para remoção de partículas.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

9. ENTRADA DO CABO

A vedação da entrada do cabo deverá eliminar as tensões criadas, assegurando a respectiva estanquidade e vedação. A entrada do cabo consiste num elastómero cilíndrico, ladeado por anilhas, tendo estas uma curta tolerância de ajuste ao diâmetro exterior do cabo e ao diâmetro interno de entrada, comprimido pelo corpo que contém uma função de alivio de tensão, separada da função de vedação do cabo. A câmara de junção de entrada do cabo e o motor, devem estar separadas por uma placa de terminais que isolará o interior de materiais externos que possam entrar pelo topo da bomba. Epoxys, silicones ou outros materiais de vedação não serão aceites.

10. ROLAMENTOS

Rolamentos de apoio

Motores com potências entre 7.5 kW e 11kW devem ser fornecidos com um rolamento de apoio, com pelo menos uma fila de rolamentos.

Para motores com potências entre 13kW e 70kW o rolamento de apoio deverá ser do tipo dupla fila de contacto angular.

11. ROLAMENTO PRINCIPAL

O rolamento principal deverá ser do tipo dupla fila de contacto angular.

Ambos os rolamentos, de apoio e principal, devem ser selados com dois escudos metálicos (designação do rolamento com o sufixo "2Z") e devem ser fornecidos já lubrificados por parte do fabricante.

A duração de vida útil dos rolamentos deve ser no mínimo de 50.000 horas (L10aah).

12. MOTOR

O motor deverá ser do tipo gaiola de esquilo, encapsulado numa câmara estanque com ar no seu interior. Os enrolamentos do estator devem ser impregnados por fio de resina até atingir isolamento de Classe H (180 ºC). O verniz impregnado deverá ser de Classe H. O motor deverá ser dimensionado para uma operação contínua com líquidos a 40ºC e capaz de garantir um intervalo entre arranques por hora até 15. Os térmicos devem estar programados para abrir a 140ºC e para fechar a um mínimo de 70ºC, estando inseridos nos enrolamentos do estator para monitorizar a temperatura de cada fase. Estes interruptores térmicos devem ser usados em conjunto com uma protecção externa contra sobrecarga do motor, estando ligados ao quadro de comando.

O motor e a bomba devem ser fabricados e montados pelo mesmo fabricante. O motor deverá ser dimensionado para uma temperatura ambiente até 40ºC, com um aumento de temperatura que não exceda 80ºC. Uma tabela de performance do motor deverá ser fornecida, indicando curvas de torque,

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

corrente, factor de potência, potência de entrada/saída e rendimento. Esta tabela deverá também incluir dados sobre operação do motor no arranque e em vazio. O motor e o cabo devem estar aptos para uma submergência contínua, sem perda de estanquidade de acordo com a classe de protecção IP 68 (20 m). A potência nominal deverá ser a adequada, de maneira a garantir que a bomba não está em sobrecarga em toda a sua curva de performance.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.65 – SISTEMA DE DESODORIZAÇÃO

1. OBJETIVO

A presente especificação define as características do sistema de desodorização a instalar na estação elevatória do Caniçal.

2. CARACTERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

Os filtros de carvão ativado devem ter uma capacidade de absorção correspondente a um período de funcionamento ininterrupto até substituição do carvão activado de pelo menos, 6 meses.

A quantidade mínima de carvão ativado no filtro deve ser de 2 kg por litro e por segundo de caudal de ar.

Os órgãos a desodorizar são equipados com tubagem e ventiladores protegidos contra a corrosão, dimensionados de forma a garantir o caudal correspondente a uma taxa de renovação de ar de acordo com o definido na Memória Descritiva do Projeto de Execução.

O enchimento do filtro deve ser de forma a minimizar o contacto do pessoal que procede à operação com resíduos contaminados.

O filtro de carvão ativado deve ser totalmente equipado, designadamente com ventiladores, tubagem de admissão de ar a desodorizar, chaminé de exaustão de ar desodorizado, medidor diferencial de pressões e quadro eléctrico de potência e de sinalização, incluindo saídas de sinal para o sistema de supervisão da ETAR.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.66 – EQUIPAMENTO DE ELEVAÇÃO

1. Generalidades

Como órgão para a elevação e movimentação dos diversos equipamentos da estrutura de saída será adotado um guincho diferencial manual acionado por correntes, instalado em carro implantado no interior do correspondente edifício conforme desenhos do projeto, com uma capacidade adequada para a elevação da peça mais pesada, considerando uma margem de segurança de pelo menos 15% e não inferior a 1 ton.

O fornecimento associado ao guincho diferencial instalado em carro contempla essencialmente:

- 1 perfil para o caminho de suspensão;
- Carro para suspensão de guincho diferencial;
- guincho diferencial;
- jogo de estropos;

bem como todos os acessórios necessários para que o equipamento fique completo e pronto a funcionar após a conclusão da montagem.

A capacidade de elevação do conjunto será determinada pelas exigências de montagem e instalação da peça de maior massa que se presume seja a válvula de guilhotina motorizada DN 400.

Os movimentos de elevação e translação serão efetuados por meios de diferenciais acionados por corrente.

As principais características do sistema de elevação são:

- Capacidade mínima: 1 ton;
- Curso do gancho: ~ 3,5 m;
- Extensão aproximada do caminho de suspensão: 10 m.

A construção do diferencial de acionamento manual, de corrente c/ carro de tracção deverá obedecer às normas FEM sendo a definição do tipo de trabalho previsto segundo estas a seguinte:

- Grupo da estrutura: 2;
- Classe do mecanismo: 1Am;

O seu comando será efetuado do solo através de correntes quer para o guincho quer para o carro.

2. Características Construtivas

O guincho diferencial será dotado de corrente de carga galvanizada segundo DIN5684+EN818, saco de recolha de corrente em função da altura de elevação, Grupo Fem 1Am – ISO M4.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os componentes mecânicos deverão ser projetados para longos períodos de imobilizações sem sofrer qualquer deterioração.

O caminho de suspensão será constituído por um perfil em aço suspenso do teto do edifício da estrutura de saída.

O esquema de pintura proposto pelo fabricante deverá ser adequado para ambiente húmido, prevendo-se a pintura com resina epóxica.

O diferencial será de construção integral em aço, com rolamentos de rolos ou esferas em todos os componentes rotativos de modo a reduz a fricção e aumentar a eficiência. O desenho da roda da corrente de manobra e da sua tampa deverão ser dotados com encaixes de modo a evitar os bloqueios e o descarrilamento da corrente.

A roldana da corrente de carga deverá ser temperada, com entalhes torneados com precisão. Os Rolos de guia deverão assegurar o perfeito alinhamento da corrente de carga sobre a roldana.

Todos os componentes de travão deverão ser fabricados com materiais de alta qualidade e zincados e ou cromados para proteção adicional à corrosão.

A construção do carro deverá ter em consideração as indicações aplicáveis da construção do guincho. A sua regulação deverá ser compatível com o perfil a aplicar e a sua carga compatível com a carga do guincho.

3. MONOCARRIL

A estrutura deste equipamento será construída em perfil simples, normalmente instalado de forma suspensa do teto ou nas vigas de teto de um edifício. O perfil será normalizado (em I) para instalação de diferencial manual do tipo monocarril.

O aço estrutural em geral deverá ser o 1.0038. A parafusaria a aplicar deverá ser no mínimo de aço classe 6.8; as porcas deverão ser no mínimo de aço classe 6.

4. Montagem E Ensaios

Após montagem serão efetuados os seguintes ensaios segundo normas FEM:

- ensaio dinâmico com sobrecarga de 120%;
- ensaio estático com sobrecarga de 140%.

Caso não existam em obra cargas adequadas para a realização dos ensaios de sobrecarga, estes poderão ser efetuados em fábrica com a presença de um elemento do dono de obra.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.67 – GRELHA METÁLICA FIXA DE LIMPEZA MANUAL

1. ÂMBITO

A presente especificação define as caraterísticas gerais da grelha metálica de limpeza manual.

As dimensões e demais caraterísticas da grelha serão as indicadas nas peças de projeto.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

A grelha de limpeza, constituída integralmente ou parcialmente por peças metálicas, deverá ser de aço inox, grau mínimo AISI316.

Todos os elementos de fixação, parafusos, varões roscados, porcas, anilhas, pernos, buchas, abraçadeiras, etc., deverão ter as dimensões necessárias para a sua aplicação e ser em aço inox, grau mínimo AISI304.

2. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

A grelha metálica fixa deve ser constituída por um conjunto de barras de dimensão e espaçamento adequados, de modo a garantirem uma remoção eficiente, uma difícil colmatação, reduzida perda de carga e uma limpeza fácil.

Estas barras são solidárias com a estrutura de apoio, pelo que devem ser cuidadosamente executadas as diversas ligações, de modo a garantir-se um posicionamento e espaçamento sempre corretos.

A sua construção deve ser robusta, apresentando elevada resistência à abrasão e corrosão, utilizando materiais e revestimentos adequados.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.68 – ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO METÁLICA DE SERRALHARIAS

1. Especificação Do Fornecimento

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos elementos de construção metálica e serralharias.

As serralharias a aplicar na obra (tampas metálicas, escadas, passadiços, estruturas de suporte, etc.), serão executadas com os materiais, forma e dimensões especificadas nas peças de projeto, ou outros, a fornecer pelo Adjudicatário e sujeitos à aprovação da Fiscalização.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

Os pormenores construtivos das peças metálicas deverão estar de acordo com o estipulado no código ASME.

Todas as eventuais alterações de pormenor que seja necessário introduzir no projeto/nota técnica, deverão respeitar, quer as ações previstas, quer a metodologia de cálculo relevante, conforme especificado no projeto/nota técnica, adotando coeficientes de segurança coerentes com os utilizados no presente projeto/nota técnica. Essas eventuais alterações de pormenor deverão ser devidamente justificadas e deverão ser sujeitas a parecer prévio da Fiscalização.

As prescrições patentes nesta especificação aplicam-se quer a construção seja realizada em instalações fabris, no estaleiro ou na frente de obra, com as devidas adaptações relativamente às condições e equipamentos utilizáveis.

2. Caraterísticas Do Fornecimento

2.1. MATERIAIS A UTILIZAR

Todos os elementos de construção metálica serão protegidos contra a corrosão, após construção, de acordo com os esquemas de proteção previstos nas peças de projeto/nota técnica. Na sua ausência será realizado o esquema de proteção referido na presente especificação.

Sempre que as peças metálicas sejam realizadas fora do local da obra, em particular se forem provenientes de unidades fabris, devem ser transportadas com a aplicação do primário realizada. Sempre que necessário essas primeiras camada deverão ser retocadas em obra.

As soldaduras deverão ser de penetração total devendo-se depositar material de ambos os lados das chapas a unir. Para possibilitar a soldadura como especificado, as extremidades a unir deverão ter

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

chanfros abertos em Y ou em X consoante o valor da espessura for, respetivamente, igual ou inferior a 8 mm, ou superior a este valor.

Após moldagem, as peças sujeitas a pressão interior deverão ser submetidas a um tratamento térmico para redução de tensões.

Todos os aços a utilizar, quer sejam perfilados ou chapas, devem ser acompanhados de certificados dos testes referenciados na presente especificação, garantindo a sua resistência e, quando relevante, a sua soldabilidade. Esses certificados deverão ser entregues à entidade fiscalizadora, sendo os trabalhos iniciados após aprovação.

3. Execução Das Peças

A execução das peças deve respeitar os desenhos de projeto/nota técnica, bem como as cotas e tolerâncias aí definidas. Nos casos em que as tolerâncias são omissas deve ser respeitada a qualidade 9, definida de acordo com a normal referenciada na presente especificação técnica.

É condição obrigatória para o fornecimento, que o Fabricante das serralharias possua calandra, prensa, máquina de quinar e máquinas de soldar automáticas ou manuais consoante as dimensões e a forma das peças.

Os trabalhos serão executados segundo as regras da arte, sendo, quando isso se torne necessário, limados, aplainados, torneados e apertados com todo o cuidado.

Após moldagem, as peças sujeitas a pressão interior deverão ser submetidas a um tratamento térmico para redução de tensões internas.

As estruturas, depois de assentes, deverão ficar bem alinhadas e estarem rigorosamente de acordo com as dimensões e equidistâncias indicadas no Projeto.

Os aços perfilados serão cortados com o maior cuidado e segundo as formas determinadas, recorrendo-se a maquinagem onde seja necessário para que o ajustamento cumpra as tolerâncias especificadas no Projeto. Todas as arestas deverão ser devidamente rebarbadas. Os topos dos perfilados serão limpos, fresados ou passados à mó de esmeril, de forma a ficar com a superfície lisa, uniforme e sem rebarbas.

Devem ser cumpridas as regras gerais de execução constantes das normas e regulamentos enumerdos na presente especificação técnica. Os pormenores construtivos das peças metálicas deverão estar de acordo com o estipulado no código ASME.

4. Ligações Soldadas

O metal de adição para soldadura deve apresentar propriedades mecânicas não inferiores às do metal de base e possuir as adequadas caraterísticas metalúrgicas em face da natureza do metal de base, do processo de soldadura utilizado, do tipo de cordões a executar e das condições em que é efetuada a soldadura. Salvo justificação em contrário, sujeita a parecer favorável da entidade fiscalizadora,

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

deverá ser utilizada soldadura por arco elétrico, com Procedimento Qualificado e adequado ao material em causa.

Os elétrodos a utilizar deverão ser acompanhados de certificado relativo às suas caraterísticas, que deverá ser apresentado à entidade fiscalizadora.

As soldaduras só poderão ser realizadas por pessoal devidamente qualificado. A metodologia de verificação deverá ser adequada ao sistema de garantia da qualidade adotado.

As juntas de topo soldadas nas chapas que constituem as vigas em caixão, não especificadas nos Projetos, deverão garantir a ligação perfeita em toda a secção. A sua execução deverá respeitar os requisitos das normas e regulamentos enumerados na presente especificação. Todos os elementos a aplicar deverão ser previamente limpos e rebarbados.

As soldaduras deverão apresentar fusão e penetração completa através de toda a espessura dos cordões, assegurando a ligação perfeita das peças, sem vazios, poros ou desmaturação do material; os cordões deverão ficar com aspeto uniforme e evitar a sua regularização com esmeril. Seguir-se-ão as regras de boa arte da construção soldada.

Devem ser cumpridas as regras de execução relativas a ligações soldadas constantes nas normas enumeradas na presente especificação técnica.

5. Condições De Montagem

Devem ser cumpridas as regras gerais de montagem definidas na norma enumerada na presente especificação técnica.

6. Proteção Anti-Corrosiva

As partes metálicas da estrutura deverão ser sujeitas ao seguinte esquema de proteção contra a corrosão, quando aplicável, enquadrado pelas normas enumeradas na presente especificação:

a) Desengorduramento e decapagem geral ao grau SA 2½;

b) Galvanização por imersão;

c) Uma demão de primário de epoxi e zinco, com 50 m espessura;

d) Uma demão intermédia de tinta de epoxi com 50 m de espessura;

e) Uma demão de acabamento com tinta de epoxi com 30 m de espessura.

Sempre que as peças metálicas sejam produzidas em unidades fabris devem ser transportadas com todo o esquema anticorrosivo aplicado à exceção da demão de acabamento que será aplicada em obra. Antes da aplicação em obra, e após a sua receção, as peças danificadas devem ser reparadas com o mesmo esquema de proteção. Sempre que a proteção anticorrosiva das peças metálicas seja severamente danificadas no transporte, a fiscalização pode recusar a receção das peças danificadas e devolve-las à precedência para reparação em fábrica.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Quando os contatos bimetálicos forem suscetíveis de dar origem a fenómenos de corrosão, as superfícies em contato deverão ser devidamente isoladas. As soluções a adotar estão sujeitas a parecer favorável prévio da entidade fiscalizadora. Todos os produtos em contato devem ser compatíveis entre si e a sua utilização é sujeita a parecer favorável prévio da entidade fiscalizadora.

Em relação à proteção contra a corrosão, devem ser cumpridas as regras definidas no R.E.A.E. ou equivalente.

7. Garantia Da Qualidade

As ligações soldadas, depois de executadas, deverão ser objeto de inspeção pela entidade fiscalizadora de acordo com o plano de inspeção e ensaio para receção que vier a ser acordado em obra. Este plano deve ser aprovado pelo Dono de Obra antes da receção das peças metálicas.

Sempre que a fiscalização o entender e as caraterísticas das peças metálicas assim o obriguem, quer em termos da sua dimensão, quer em termos da sua utilização, a fiscalização pode promover a inspeção das peças metálicas por entidade competente e independente. Os encargos com esta inspeção serão inteiramente suportados pelo Adjudicatário.

Em relação à garantia da qualidade deve ser igualmente respeitado o especificado nas normas enumeradas na presente especificação.

8. Trabalhos De Soldadura Em Obra

8.1. EQUIPAMENTOS

Os equipamentos para a execução de trabalhos de soldadura incluem o seguinte:

- Utensílios de oxicorte adequados às peças a soldar;
- Utensílios manuais adequados às peças a soldar;
- Utensílios de pré-aquecimento;
- Posicionadores das peças a soldar;
- Fornos elétricos para regeneração dos elétrodos;
- Estufas elétricas portáteis para conservação de elétrodos no campo;
- Termómetros;
- etc.

8.2. PREPARAÇÃO DOS TOPOS A SOLDAR

Preparação de chanfros

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

De acordo com as especificações de soldadura aplicáveis.

Limpeza das superfícies

As superfícies a soldar devem ser limpas internamente e externamente numa largura mínima de 2 cm, com utensílios apropriados.

Antes de posicionar as peças a soldar, devem ser inspecionados os topos para verificar se estão perfeitamente limpos e isentos de qualquer defeito, óxidos e gorduras. Defeitos visíveis serão eliminados cortando ou limando a as superfícies defeituosas.

Condições meteorológicas

Não é permitido soldar em condições ambientais que possam comprometer o bom êxito dos trabalhos de soldadura.

Em caso de chuva ou de vento forte os trabalhos de soldadura serão suspensos a menos que se tomem as medidas de proteção do posto de soldadura, nomeadamente utilização de tendas de soldadura sendo tal encargo do empreiteiro e sem direito a pagamento adicionais ou a prorrogação de prazos. A fiscalização decidirá discricionariamente as condições climatéricas em que tal se justifique.

Espaço de manobra

O espaço de manobra assegurado ao soldador deve assegurar a mobilidade necessário para o soldador operar sem impedimentos, de comprimento e largura mínimos de 5 diâmetros. O nicho deve permitir o correto alinhamento dos tubos.

Pré-aquecimento das superfícies a soldar

O pré-aquecimento, quando necessário, é definido no procedimento de soldadura qualificado. A temperatura de pré-aquecimento é verificada com termómetro apropriado e deve ser rigorosamente proibido soldar com os topos molhados ou húmidos.

8.3. CRITÉRIOS BÁSICOS DE EXECUÇÃO DA SOLDADURA

Caraterísticas elétricas

As caraterísticas elétricas (intervalo de tensão e de intensidade para cada passagem e a polaridade) devem ser de acordo com a natureza do equipamento e as caraterísticas das peças a soldar. A intensidade de corrente nunca deve ultrapassar o valor máximo indicado pelo fabricante. A ligação à massa deve ser efetuada por pinças aplicadas em zonas da peça onde seja estabelecido um bom contacto.

Não é permitido fazer o escorvamento do elétrodo fora do chanfro.

Limpeza dos cordões de soldadura

No fim de cada passagem deve ser feita a limpeza cuidadosa do cordão com rebarbadora ou com escovas rotativas. No último passo não é permitido utilizar rebarbadora.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Perfil e dimensões do cordão

As soldaduras deverão ser de penetração total devendo-se depositar material de ambos os lados das chapas a unir. Para possibilitar a soldadura como especificado, as extremidades a unir deverão ter chanfros abertos em Y ou em X consoante o valor da espessura for, respetivamente, igual ou inferior a 8 mm, ou superior a este valor.

Ao fim de cada passagem o perfil do material depositado deve ser côncavo e isento de defeitos. O perfil do rebordo da soldadura acabada deve ser uniforme em qualquer ponto da circunferência. A sobre espessura do cordão externo deve concordar perfeitamente com o material de base, e não pode ser superior a 1,6 mm acima da superfície.

A largura do cordão externo da soldadura acabada deve ser superior em 3 ± 0,2mm da largura do chanfro inicial (1,5 ± 0,1mm para cada lado do eixo do cordão). A altura máxima não deve ultrapassar 1,6mm em relação à superfície exterior.

Execução dos passes de soldadura

Durante a execução da 1ª passagem as peças a soldar devem permanecer em posição absolutamente imóvel, para esse efeito podem ser utilizados posicionadores adequados que devem ser retirados antes da última passagem.

A soldadura deve ser executada num só ciclo térmico, devendo-se respeitar rigorosamente o intervalo entre as passagens previsto.

Identificação das soldaduras e dos respetivos soldadores

Todas as peças soldadas devem ser identificadas por um sistema de numeração estabelecido antes de se dar início aos trabalhos. Nas peças de maiores dimensões as soldaduras ser localizadas num esquema gráfico com o mesmo sistema numérico utilizado em obra.

Nas peças mais simples a fiscalização pode dispensar este procedimento após acordo com o Dono da Obra quanto às peças a retirar do sistema de marcação.

9. Inspeção Das Soldaduras Em Obra

9.1. EXAME VISUAL

O exame visual aplica-se exclusivamente na deteção de defeitos superficiais e no controlo das dimensões do cordão externo das soldaduras. A inspeção visual decorrerá de acordo com metodologias e critérios de aceitação definidos no normativo aplicável e na presente especificação enumerado, a 100% das soldaduras realizadas.

9.2. EXAME POR LÍQUIDOS PENETRANTES

A inspeção das soldaduras por líquidos penetrantes será aplicada a 100% das soldaduras, previamente tratadas, seguindo a metodologia das normas aplicáveis e enumeradas na presente especificação técnica.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

9.3. EXAME RADIOGRÁFICO

A inspeção radiográfica será efetuada a um mínimo de 10% das soldaduras realizadas, com base na utilização/criticidade da união soldada, que a Fiscalização ou o Dono da Obra entender existir. A metodologia a seguir deverá ser a definida no normativo enumerado na presente especificação.

Todas as radiografias devem ser designadas por número ou letras correspondentes à junção soldada objeto do exame. As diferentes secções serão numeradas em progressão no sentido horário, partindo da geratriz superior, no caso de peças circulares, ou da face exterior no caso de peças planas (nesse caso deve-se identificar na peça a origem da soldadura).

As radiografias devem ser marcadas por película da seguinte forma:

- Nº da linha ou estação
- Nº da soldadura
- Data de exposição
- Nº do soldador

9.4. DEFEITOS NAS SOLDADURAS

Os defeitos e critérios de aceitação dos mesmos serão de acordo com o normativo referenciado na presente especificação técnica.

10. Testes

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante do material que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204:2004, pelo menos até EN 10204 – 2.2. Os materiais estão sujeitos a certificados de conformidade EN 10204 – 3.1 ou equivalentes.

11. Normas

Os testes às soldaduras serão realizados conforme definido no normativo enumerado ou equivalentes:

- EN 10025-2:2004, EN 10088-2:2005 e DIN 17100 – Aços;
- ISO 14713:2009 – Zincagem de estruturas de aço;
- ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas (ambiente industrial, espessura total superior a 300 microns para partes submersas);
- EN ISO 12944:2007 – Esquemas de proteção anticorrosiva;
- API 1104 – soldadura de tubagens e critérios de aceitação;
- EN ISO 15614-1:2004 Especificação e qualificação de procedimentos de soldadura para estruturas metálicas

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- EN ISO 17637:2011 – Ensaios não destrutivos de soldaduras – avaliação visual
- EN ISO 11666:2010 – Ensaios não destrutivos de soldaduras – testes ultrasónicos
- EN ISO 5817:2007 – Uniões soldadas por fusão – níveis de imperfeições
- ISSO 23277:2006 – Ensaios não destrutivos e critérios de aceitação de soldaduras – líquidos penetrantes
- DIN EN 1435:2002 e BS EN 12517-1:2006 – Ensaios não destrutivos de soldaduras - inspeção radiográfica
- NP-189:1962 – sistema de tolerâncias;
- NP EN 1993:2010 - Eurocódigo 3 – relativo ao projeto de estruturas de aço;
- Regulamento de estruturas de aço para edifícios.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.69 – APARELHOS DE ELEVAÇÃO

1. Especificação Do Fornecimento

A presente especificação define as caraterísticas gerais da ponte rolante e dos aparelhos de elevação utilizados em instalações de tratamento de águas

As condições de funcionamento do sistema são as indicadas no projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

os aparelhos de elevação no interior do Biofiltro deverão possuir certificação ATEX.

2. Caraterísticas Do Fornecimento

2.1. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

2.1.1. *Pórtico ou Ponte Rolante*

Caminho de rolamento da ponte rolante

As vias do caminho de rolamento da ponte rolante ficarão instaladas em vigas de aço contínuas, ou constituídas por elementos múltiplos, os quais, por sua vez, assentarão em cachorros de betão.

Cada via do caminho de rolamento será formada por carris do tipo BURBACH, ou equivalente, que assentarão diretamente nas vigas de aço.

Os vários elementos de carril constituintes de cada via deverão ser soldados uns aos outros topo a topo, e, as juntas de dilatação deverão ter uma inclinação de 45º em relação ao eixo de cada via.

O posicionamento e a fixação dos carris nas vigas de aço deverão ser assegurados por intermédio de grampos, os quais serão apertados diretamente às vigas de aço por parafusos equipados com porca e contraporca.

As extremidades das vias do caminho de rolamento deverão ser equipadas, por um lado com esperas para encosto dos batentes das longarinas da ponte nos limites do seu curso, e, por outro, com rampas para atuação dos fins de curso montados nas mesmas, para corte da alimentação dos motores da translação.

Estrutura da ponte rolante

A estrutura da ponte rolante deverá ser do tipo monoviga.

As duas vigas de suporte do guincho e as duas cabeceiras para alojamento das rodas deverão ser do tipo caixão, cuja rigidez de flexão será suficiente para garantir que a flecha máxima não ultrapasse 1/900 dos respetivos vãos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

As extremidades das duas cabeceiras deverão ser equipadas com batentes elásticos para encosto nas esperas montadas nos extremos das vias do caminho de rolamento, impedindo assim o prosseguimento do curso da ponte.

O caminho de rolamento do guincho deverá ser constituído por dois carris colocados nas faces superiores das vigas principais e na prumada das almas centrais dos respetivos caixões.

Os carris do caminho de rolamento deverão ser equipados por um lado, com esperas para encosto dos batentes do carro do guincho nos limites do seu curso, e, por outro, com elementos fixos para atuação dos fins de curso para corte da alimentação dos motores da translação desse carro.

Guincho e Diferencial

O guincho deverá ficar montado num carro-suporte e deverá ser de cabo. O diferencial deverá ficar suspenso de uma estrutura de rolamento e deverá ser de cabo.

O cabo terá uma extremidade ligada a um limitador de esforço solidário com o carro, e terá a outra extremidade fixa num tambor enrolador.

As roldanas deverão ser preferivelmente de construção soldada de aço. As roldanas deverão ser montadas, por intermédio de casquilhos de bronze autolubrificante, em veios de aço carbono.

Os diferenciais serão equipados com um tambor de cabos de construção vazada.

O redutor de acionamento dos tambores deverá ser de corpo estanque, equipado, de engrenagens helicoidais ou de parafuso sem fim, trabalhando em banho de óleo.

Translação da estrutura e do guincho da ponte rolante e do diferencial monocarril

A translação da estrutura deverá ter duas velocidades. Em cada via haverá uma roda livre e uma roda motora. As rodas motoras serão acionadas por um grupo motor-redutor-freio, através de um veio de sincronização. O redutor deverá ser de corpo estanque, de engrenagens helicoidais ou de parafuso sem fim, trabalhando em banho de óleo.

Ambas as translações deverão ser equipadas com fins de curso para corte de alimentação quando atuadas pelos elementos fixos colocados nos extremos dos respetivos caminhos de rolamento.

Materiais

A qualidade dos materiais a utilizar nos diversos elementos deverá estar de acordo com as normas enumeradas na presente especificação ou outras equivalentes.

O aço estrutural em geral deverá ser o 1.0038. As rodas deverão ser em aço vazado 1.0553 e deverão ser temperadas e revenidas nas zonas de contacto com os carris e nos verdugos, de forma a atingirem uma dureza compatível com a dos carris.

Os veios deverão ser em aço endurecido, 1.0060.

A parafusaria a aplicar deverá ser no mínimo aço inoxidável 1.4404 AISI316L A4 cl.70.

2.1.2. *Monocarril*

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A estrutura deste equipamento será construída em perfil simples, normalmente instalado de forma suspensa do teto ou nas vigas de teto de um edifício. O perfil será normalizado (em I) para instalação de diferencial do tipo monocarril.

O aço estrutural em geral deverá ser o 1.0038. A parafusaria a aplicar deverá ser no mínimo de aço classe 6.8; as porcas deverão ser no mínimo de aço classe 6.

2.1.3. *Grua de coluna*

A estrutura vertical da grua será metálica, de secção quadrada ou circular. A estrutura horizontal será em perfil normalizado (em I) para instalação de diferencial do tipo monocarril.

A fixação ao chão pode ser feita:

- com uma base aparafusada a pernos chumbados ao betão;
- por meio de uma coluna ou pilar pré-existente, fixando-se a ele mediante flanges;
- por encaixe/sopreposição da coluna da grua a pilar pré-existente.

O material de construção será o aço 1.0038 com tratamento anticorrosivo respeitando os requisitos das normas enumeradas na presente especificação. A parafusaria a aplicar deverá ser no mínimo de aço classe 6.8; as porcas deverão ser no mínimo de aço classe 6.

A grua poderá ser equipada com diferencial atuado por motor elétrico.

2.1.4. *Turco ou Pau de Carga*

Designa uma versão simplificada da grua de coluna, utilizada para suspensão/elevação de cargas relativamente leves (até 350kg) a partir de tanques/órgãos das estações de tratamento. A sua construção simples permite que seja desmontado e colocado noutro local onde exista um pedestal adequado.

A estrutura vertical da grua será metálica, de secção circular, dotada de um sistema que permita a sua rotação e posterior travamento. A coluna é inserida no pedestal, fixo ao pavimento por pernos roscados.

A elevação de cargas será efetuada por meio da instalação de um diferencial ou por sistema de cabo do próprio turco.

O material de construção será o aço 1.0038 com tratamento anticorrosivo respeitando os requisitos das normas enumeradas na presente especificação. A parafusaria a aplicar deverá ser no mínimo de aço classe 6.8; as porcas deverão ser no mínimo de aço classe 6.

2.1.5. *Eletricidade*

Os motores a usar serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito, velocidade 1 500 r.p.m. ou inferior. A tensão de alimentação será de 3x400 V, 50 Hz. A classe de proteção dos motores não será inferior a IP55, devendo, no entanto, as caixas de terminais ter proteção não inferior a IP65. Os motores terão isolamento da classe F, com proteção à intempérie. Possuirão ventilador acoplado diretamente ao veio do motor elétrico. Os motores deverão poder funcionar à plena carga e em boas

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

condições, para valores da tensão diferindo de ±5% em relação ao seu valor nominal. O serviço será intermitente, com inversão de marcha, devendo os motores ter uma potência nominal com folga de 35% em relação à potência máxima a fornecer.

A alimentação da ponte rolante, do seu guincho e do diferencial monocarril dever-se-á fazer por intermédio de cabos flexíveis com condutores dispostos paralelamente e envolvidos pela mesma banda isolante.

Os cabos de alimentação ficarão suspensos de grampos ligados a rodízios, os quais ficam montados e rolam no interior de perfis ocos e parcialmente abertos na face inferior, para possibilitar a ligação rodízio-grampo.

No caso da alimentação geral da ponte rolante, os perfis mencionados ficarão rigidamente ligados à face lateral das vigas de aço de suporte do caminho de rolamento.

No caso da alimentação do guincho da ponte, aqueles perfis ficarão rigidamente ligados à face lateral da viga principal da estrutura.

O comando de todas as operações da ponte rolante e do diferencial monocarril deverá ser feito a partir de uma botoneira de comando e sinalização suspensa da respetiva estrutura, por intermédio de um cabo flexível.

A botoneira de comando deverá ser equipada com um interruptor geral com imobilização por chave e a sua proteção mecânica não será inferior a IP55.

2.1.6. *Chapas de Caraterísticas*

Os aparelhos de elevação deverão ter, na face exterior da viga da estrutura ou local similar, uma chapa de caraterísticas facilmente visível, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

a) Fabricante;

b) Modelo;

c) Capacidade;

d) Dimensão;

e) Número e ano de fabrico.

3. Testes

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

4. Normas

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente e apresentarão declaração de conformidade CE.

Todos os equipamentos obedecerão às seguintes normas:

- Diretiva 2006/42/CE – diretiva máquinas;
- ISO 12100:2010 – Segurança e risco na conceção de equipamentos mecânicos;
- Regulamento CE n.º640/2009;
- NP 3846:1992 – Pontes rolantes e pórticos. Tolerâncias dos aparelhos de elevação e dos caminhos de rolamento;
- DIN 536:1991 – carris para pontes rolantes:
- EN 10025-2:2004, DIN 1681 e DIN 17100 – Aços;
- ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas;
- ISO 14713:2009 – Zincagem de estruturas de aço;
- EN ISO 12944:2007 – Esquemas de proteção anticorrosiva.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.70 – ELECTROAGITADORES SUBMERSÍVEIS

1. Especificação Do Fornecimento

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos grupos. Os grupos serão da KSB, Flygt, Grundfos, ou equivalentes.

As condições de funcionamento dos grupos eletroagitadores são as indicadas na projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CONDIÇÃO DE PREÇO

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, incluindo acessórios de montagem na parede/fundo para ajuste de profundidade e direção, assim como a fácil desmontagem e manutenção do equipamento parafusos entre flanges em inox AISI316 A4 cl.70 para montagem assim como todos os trabalhos necessários, e é efetuada por unidade (un).

3. Caraterísticas Do Fornecimento

Para a homogeneização de tanques e reservatórios de águas residuais, agitação de licor misto entre outras, serão instalados grupos eletroagitadores submersíveis monobloco. Conforme a utilização, a velocidade de rotação será a mesma do motor elétrico ou reduzida por via de caixa redutora de engrenagens planetárias.

3.2. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

3.2.1. *Mecânica*

Eletroagitador de eixo horizontal tipo monobloco;

Impulsor de acordo com a aplicação, considerando-se próprios para as caraterísticas do liquido de trabalho;

Caixa redutora em banho de óleo;

Rolamentos pré-lubrificados sem manutenção;

Temperatura de funcionamento entre 0ºC e 40ºC;

Guias fabricadas em aço inoxidável 1.4404;

Corrente/cabo de elevação com construção em aço inoxidável 1.4404;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os acessórios da instalação devem ter a rigidez suficiente para suportar o peso do agitador e a reação exercida pelo seu funcionamento ao longo da sua vida útil. Deverá ser previsto um guindaste equipado com guincho para elevação do agitador;

Corpo não blindado: Aço inoxidável mínimo 1.4404;

Veios: ferro fundido dúctil EN-GJL600 e/ou aço inoxidável 1.4021;

Impulsor: aço inoxidável 1.4571;

Parafusaria em aço inoxidável 1.4404;

Empanque mecânico: evidenciando adequação ao meio de trabalho.

3.2.2. *Motores Elétricos*

Os motores a usar no acionamento dos agitadores serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito. A tensão de alimentação será de 3x400 V, 50 Hz.

O fator de potência do motor não será inferior a 0,70.

A proteção será IP 68, classe de isolamento F, submersível a 20 metros, com cabo com comprimento mínimo de 10 metros ou, caso se verifique, igual à profundidade de instalação.

3.2.3. *Monitorização*

O equipamento será equipado com um sistema de monitorização permanente de fenómenos de aquecimento tipo bimetálico/termistor, nos enrolamentos do motor.

3.2.4. *Chapas de Caraterísticas*

Os elementos dos grupos eletroagitadores, deverão ser fornecidos com chapas de caraterísticas, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

a) Fabricante;

b) Modelo;

c) Número de fabrico;

d) Rendimento no ponto nominal;

e) Velocidade de rotação;

f) Potência nominal;

g) Tensão nominal;

h) Corrente nominal;

i) Frequência e número de fases;

j) Classe de isolamento;

k) Fator de potência;

l) Massa;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

m) Lubrificação.

3.3. OUTRAS CARACTERÍSTICAS CONSIDERADAS RELEVANTES

Veios de construção em aço 1.4571;

Motor elétrico com classe de isolamento H;

Monitorização de temperatura por PT100;

Sensor de humidade nos enrolamentos/caixa de óleo intermédia;

Corrente/cabo de elevação e guia com construção em aço inoxidável 1.4404;

4. Testes

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204:2004, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalente.

Os testes serão de acordo com a norma ISO 21630:2007 - Testes aplicáveis a agitadores submersíveis para águas residuais e aplicações similares ou equivalente.

Os impulsores deverão ser equilibrados estática e dinamicamente. Deverá ser respeitada a norma ISO 1940:1 considerando-se o grau de qualidade G6,3 para condições nominais de operação ou equivalente.

5. Normas

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

DIN EN ISO 12100:2010 – Segurança e risco na conceção de equipamentos mecânicos;

Identificação do equipamento conforme DIN 24299 e IEC 60034;

Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501:1997);

ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas;

EN ISO 12944:2007 – esquemas de proteção anticorrosiva.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.71 – ELECTROAGITADORES DE EIXO VERTICAL

1. Especificação Do Fornecimento

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos grupos eletroagitadores de eixo vertical para utilização na homogeneização de soluções quimicas e efluentes no tratamento de águas residuais.Os grupos serão da Milton Roy, ou equivalentes.

As condições de funcionamento dos grupos eletroagitadores são as indicadas no projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. Características Do Fornecimento

Para a homogeneização de misturas de líquidos serão instalados grupos eletroagitadores de eixo vertical. Conforme a utilização, a velocidade de rotação será a mesma do motor elétrico, reduzida por via de caixa redutora ou variador eletrónico de velocidade.

2.2. Características Mínimas Obrigatórias

2.2.1. *Mecânica*

Veio de suporte à hélice vertical de acoplamento direto à caixa redutora;

Rolamentos pré-lubrificados sem manutenção;

Temperatura de funcionamento entre 0ºC e 40ºC;

Os acessórios da instalação devem ter a rigidez suficiente para suportar o peso do agitador e a reação exercida pelo seu funcionamento ao longo da sua vida útil.

Os materiais constituintes do eletroagitador serão de qualidade não inferior aos a seguir indicados, sendo o especificado standard para águas residuais urbanas:

Corpo: ferro fundido EN-GJL250 e pintura anticorrosiva conforme requisitos nas normas referenciadas na presente especificação;

Veio e impulsor: aço inoxidável 1.4404;

Parafusaria: aço inoxidável 1.4404.

2.3. Motor Elétrico

Os motores a usar no acionamento dos agitadores serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito. A tensão de alimentação será de 3x400 V, 50 Hz. A proteção será IP 55, classe de isolamento F, com proteção à itempérie no caso de instalações exteriores. Possuirão ventilador acoplado diretamente ao veio do motor elétrico.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

2.3.2. Chapas de Caraterísticas

Os elementos dos grupos eletroagitadores, deverão ser fornecidos com chapas de caraterísticas, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

Fabricante;

a) Modelo;

b) Número de fabrico;

c) Caudal nominal;

d) Massa em vazio.

Motor elétrico

a) Fabricante;

b) Modelo;

c) Número de fabrico;

d) Classe de serviço;

e) Potência nominal;

f) Tensão nominal;

g) Corrente nominal;

h) Frequência e número de fases;

i) Velocidade de rotação;

j) Classe de isolamento;

k) Fator de potência;

l) Rendimento.

2.4. OUTRAS CARACTERÍSTICAS CONSIDERADAS RELEVANTES:

Motores com potência entre 7,5 e 375kW terão classificação mínima IE2, quando operados por varidores de velocidade, ou IE3. Motores elétricos de potência inferior terão classificação mínima IE2;

Para potências superiores a 3kW, o fornecimento inclui um interruptor térmico (termistor ou bimetálico).

3. Testes

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalente.

Os valores globais de vibração deverão ser conforme definido na norma ISO 10816 ou equivalente, quando aplicável.

4. Normas

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente e apresentarão declaração de conformidade CE.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Diretiva 2006/42/CE – Diretiva máquinas;

Regulamento CE n.º640/2009;

ISO 12100:2010 – Segurança e risco na conceção de equipamentos mecânicos;

ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas;

EN ISO 12944:2007 – Esquemas de proteção anticorrosiva

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.72 – ELETROVENTILADOR

1. Especificação Do Fornecimento

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos eletroventiladores associados à renovação de ar de salas e espaços confinados. Os eletroventiladores serão da Efacec, ou equivalentes.

As condições de funcionamento dos equipamentos são as indicadas nas peças do projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. Características Do Fornecimento

Os ventiladores objeto da presente especificação serão do tipo helicoidais axiais, para montagem mural, e centrífugos radiais para instalação em caixas de ventilação.

2.2. AS CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS SÃO:

2.2.1. *Mecânica*

- Ventiladores helicoidais de fluxo axial:
  - **a)** acionamento direto;
  - **b)** hélice em material compósito, equilibrada dinamicamente;
  - **c)** Existência de grelha antipássaro;
- Ventiladores centrífugos de fluxo radial
  - **a)** acionamento direto;
  - **b)** caixa de ventilação estanque;
  - **c)** painel duplo tipo sandwich com isolamento interior acústico, não inflamável, de fibra de vidro não inferior a 15 mm de espessura;
  - **d)** rotor fabricado em material compósito, equilibrado dinamicamente.

2.2.2. *Motor Elétrico*

Os motores a usar no acionamento dos compressores, serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito, com velocidade de rotação máxima de 2980 r.p.m., proteção IP 54, classe de isolamento F. A tensão de alimentação será de 3 x 400 V, 50 Hz.

Os motores deverão ser equipados com caixas de terminais principais e auxiliares com classe de proteção lP55. Os motores deverão ser ainda equipados de terminais para ligação à terra na carcaça e no interior das caixas de terminais.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os motores elétricos terão proteção térmica integrada por termistor.

Para atmosferas explosivas deverão ser observadas caraterísticas concordantes com as normas aplicáveis.

2.2.3. *Chapas de Caraterísticas*

Os elementos dos eletroventiladores, ventilador e motor elétrico, deverão ser fornecidos com chapas de caraterísticas, nas quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

- Ventilador
  - **a)** Fabricante;
  - **b)** Modelo;
  - **c)** Número de fabrico;
  - **d)** Caudal nominal.
- Motor elétrico
  - **a)** Fabricante;
  - **b)** Modelo;
  - **c)** Número de fabrico;
  - **d)** Classe de serviço;
  - **e)** Potência nominal;
  - **f)** Tensão nominal;
  - **g)** Corrente nominal;
  - **h)** Frequência e número de fases;
  - **i)** Velocidade de rotação;
  - **j)** Classe de isolamento;
  - **k)** Fator de potência.

2.3. OUTRAS CARATERÍSTICAS CONSIDERADAS RELEVANTES

- Motores com potência entre 7,5 e 375kW terão classificação mínima IE2, quando operados por variadores de velocidade, ou IE3.

3. Testes

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204:2004, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalentes.

O equipamento será testado de acordo com a norma ISO 12759:2010 ou equivalente.

Os valores globais de vibração deverão estar conforme definido na norma ISO 10816. Os rotores deverão ser equilibrados estática e dinamicamente, conforme a norma ISO 1940:1. Ou equivalentes

4. Normas

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Diretiva 2006/42/CE – diretiva máquinas;
- ISO 1940:1 – Requisitos de equilibragem para rotors rígidos;
- ISO 12759:2010 – classificação de eficiência dos ventiladores;
- EN 50018 – Aparelhos elétricos para atmosferas gasosas explosivas – invólucros à prova de fogo EExd.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.73 – COMPRESSOR DE AR DE SERVIÇO

1. Especificação Do Fornecimento

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos grupos eletrocompressores para produção de ar de serviço. Os grupos serão da Altlas Copco, ou equivalentes.

As condições de funcionamento dos grupos são as indicadas nas peças do projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. Características Do Fornecimento

Os compressores para produção de ar de serviço serão do tipo alternativo, rotativo ou de parafuso, de acordo com o especificado. Ao eletrocompressor estará associado um reservatório de ar comprimido, mecanicamente ligado a este por meio de parafusos e canalizações de ar.

3. Caraterísticas Mínimas Obrigatórias

3.1.1. *Mecânica*

- Os eletrocompressores serão de acionamento direto;
- Ao compressor, e associados ao reservatório, existirão:
  - **a)** um sistema de comando automático com pressostato;
  - **b)** válvula de segurança;
  - **c)** regulador de pressão;
  - **d)** válvula de seccionamento de saída;
  - **e)** manómetro.
- O bloco eletrocompressor será montado sobre apoios antivibráticos com pernos de fixação;
- Existirá pelo menos um visor de óleo do cárter;
- O filtro de ar que equipa a aspiração será do tipo seco com elementos de fácil limpeza e simples substituição;
- As caraterísticas do reservatório de ar comprimido são descritas na especificação técnica própria.

3.1.2. *Motor Elétrico*

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os motores a usar no acionamento dos compressores, serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito, com velocidade de rotação máxima de 2980 r.p.m., proteção IP 54, classe de isolamento F. A tensão de alimentação será de 3 x 400 V, 50 Hz.

Os motores deverão ser equipados com caixas de terminais principais e auxiliares com classe de proteção lP55. Os motores deverão ser ainda equipados de terminais para ligação à terra na carcaça e no interior das caixas de terminais.

3.1.3. *Chapas de Caraterísticas*

Os elementos dos grupos eletrocompressores, compressor e motor elétrico, deverão ser fornecidos com chapas de caraterísticas, nas quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

- Compressor
  - **a)** Fabricante;
  - **b)** Modelo;
  - **c)** Número de fabrico;
  - **d)** Caudal nominal;
  - **e)** Pressão diferencial;
  - **f)** Velocidade de rotação;
  - **g)** Potência máxima requerida;
  - **h)** Massa em vazio.
- Motor elétrico
  - **a)** Fabricante;
  - **b)** Modelo;
  - **c)** Número de fabrico;
  - **d)** Classe de serviço;
  - **e)** Potência nominal;
  - **f)** Tensão nominal;
  - **g)** Corrente nominal;
  - **h)** Frequência e número de fases;
  - **i)** Velocidade de rotação;
  - **j)** Classe de isolamento;
  - **k)** Fator de potência;

3.2. OUTRAS CARATERÍSTICAS CONSIDERADAS RELEVANTES:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Motores com potência entre 7,5 e 375kW terão classificação mínima IE2, quando operados por variadores de velocidade, ou IE3;

4. Testes

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204:2004, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalentes.

O equipamento será testado de acordo com a norma ISO 1217:2009 e ISO 2151:2004 ou equivalentes.

5. Normas

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Diretiva 2006/42/CE – Diretiva máquinas;
- Diretiva 97/23/EC transposta pelo D.L. 211/99 (PED) e 2006/42/EC;
- Identificação do equipamento conforme ISO 10440:2007 e IEC 60034;
- ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas;
- EN ISO 12944:2007 – Esquemas de proteção anticorrosiva.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO EQP.74 – SOBREPRESSOR DE DESLOCAMENTO POSITIVO

1. Especificação Do Fornecimento

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos grupos eletrocompressores de êmbolos rotativos e eletrocompressores de parafuso. Os grupos serão da Aerzen, ou equivalentes.

As condições de funcionamento dos grupos são as indicadas no projeto/note técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elemento de projeto/note técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. Características Do Fornecimento

2.1. AS CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS SÃO:

2.1.1. *Mecânica*

- Os êmbolos serão de forma trilobular com perfis conjugados engrenando sem contato. No caso do compressor de parafuso os êmbolos serão de perfil macho/fêmea (3/4) ou (4/6);
- O grupo eletrocompressor será canopiado, exceto se a avaliação de impacte no ambiente circundante seja desprezável o que deverá ser fundamentado no projeto, sendo o revestimento constituído por materiais autoextinguivéis;
- A canópia será ventilada por meio de um ventilador acoplado ao veio ou com motorização elétrica independente. Neste último caso deverá existir um encravamento ao comando, impedindo o funcionamento no caso de falha do ventilador;
- O compressor será acionado por motor elétrico. Quando a transmissão for feita por correias, o motor será instalado em base basculante, sendo a transmissão autotensada e devidamente protegida;
- O bloco eletrocompressor será montado sobre apoios antivibráticos com pernos de fixação;
- O conjunto será instalado sobre material antivibrático nos pontos/superfícies de contato entre a canópia e o pavimento, garantindo-se o nivelamento do equipamento;
- No caso dos compressores de parafuso, a bomba de óleo será acionada diretamente pelo veio principal. O conjunto será fornecido com arrefecedor/bloco de refrigeração;
- A lubrificação das chumaceiras de rolamento e engrenagens será obtida por chapinhagem;
- Os compressores deverão comprimir o ar completamente isento de óleo;
- Existirá pelo menos um visor de óleo acessível do exterior da canópia;
- O filtro de ar que equipa a aspiração será do tipo seco com elementos de fácil limpeza e simples substituição;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- O sistema será dotado de manómetros para medição da pressão diferencial e colmatação do filtro de admissão de ar;
- A tubagem de aspiração dos compressores será equipada com filtros silenciadores, dispondo as tubagens de compressão de válvula de segurança e de válvula de retenção. Será fornecida uma junta flexível na descarga;
- Nos modelos de arranque direto/estrela-triângulo, o compressor será dotado de uma válvula de arranque em vazio;
- Os materiais constituintes do sobrepressor serão:
    - **a)** Rotores: ferro fundido EN-GJS400-15;
    - **b)** Veio: aço carbono EN C45 E;
    - **c)** Corpo: ferro fundido EN-GJL200;
    - **d)** Silenciador: metálico, sem materiais absorvedores de som e desgastáveis.
- No caso do compressor de parafuso, os materiais serão:
    - **a)** Rotores: aço carbono EN C45 E;
    - **b)** Corpo: ferro fundido EN-GJL250.

2.1.2. *Motor Elétrico*

Os motores a usar no acionamento dos compressores, serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito, próprios para funcionarem sob comando de variador de velocidade, com velocidade de rotação máximo de 2980 r.p.m., proteção IP 55, classe de isolamento F. A tensão de alimentação será de 3 x 400 V, 50 Hz.

Os motores deverão ser equipados com caixas de terminais principais e auxiliares com classe de proteção lP55.

Os motores deverão ser ainda equipados de terminais para ligação à terra na carcaça e no interior das caixas de terminais.

2.1.3. *Chapas de Caraterísticas*

Os elementos dos grupos eletrocompressores, sobrepressor e motor elétrico, deverão ser fornecidos com chapas de caraterísticas, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

- Sobrepressor
    - **a)** Fabricante;
    - **b)** Modelo;
    - **c)** Número de fabrico;
    - **d)** Caudal nominal;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

e) Pressão diferencial;

f) Velocidade de rotação;

g) Potência máxima requerida;

h) Massa em vazio.

- Motor elétrico

a) Fabricante;

b) Modelo;

c) Número de fabrico;

d) Classe de serviço;

e) Potência nominal;

f) Tensão nominal;

g) Corrente nominal;

h) Frequência e número de fases;

i) Velocidade de rotação;

j) Classe de isolamento;

k) Fator de potência;

l) Rendimento;

m) Massa;

n) Lubrificação.

2.2. OUTRAS CARATERÍSTICAS CONSIDERADAS RELEVANTES:

- Motores com potência entre 7,5 e 375kW terão classificação mínima IE2, quando operados por variadores de velocidade, ou IE3;
- Grupo eletrocompressor tipo monobloco, com comando de velocidade variável para torque constante;
- Unidade de controlo e monitorização com interface mínimo RS 485 para transmissão de dados de funcionamento e ligação entre máquinas;
- Fornecimento de instrumentos e respetivos acessórios, do sistema de monitorização permanente de fenómenos de vibração e de aquecimento, conforme à frente se referência, quando a potência elétrica instalado for superior a 35 kW equipamento especificados mais adiante neste Caderno de Encargos.

Os grupos eletrocompressor serão equipados com sistemas de monitorização permanente de fenómenos de vibração e de aquecimento.

O equipamento a instalar nas máquinas será o seguinte:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Por cada um dos motores e por cada um dos compressores:
  - Acelerómetros: 2 (1 em cada apoio do veio de acionamento).
- Por cada um dos motores, nos enrolamentos:
  - Sondas PT100: 1 por fase.

As sondas instaladas no interior dos motores serão protegidas por descarregadores de sobretensões.

3. Testes

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204:2004, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalentes.

O equipamento será testado de acordo com a norma ISO 1217:2009 e ISO 2151:2004 ou equivalentes.

Cumprirá as normas 97/23/EC (PED) e 2006/42/EC ou equivalentes.

Os valores globais de vibração deverão estar conforme definido na norma ISO 10816 ou equivalente.

Os rotores deverão ser equilibrados estática e dinamicamente. Deverá ser respeitada a norma ISO 1940:1 (ou equivalente) considerando-se o grau de qualidade G2,5 para condições nominais de operação.

4. Normas

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- DIN EN ISO 12100:2010 – Segurança e risco na conceção de equipamentos mecânicos;
- Identificação do equipamento conforme ISO 10440:2007 e IEC 60034;
- Regulamento CE n.º640/2009;
- Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501:1997);
- EN 10083-2: 2006 – especificação de materiais/aços;
- ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas;
- EN ISO 12944:2007 – Esquemas de proteção anticorrosiva.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ARM - Águas e Resíduos da Madeira, S.A.

A.R.M. – ÁGUA E RESÍDUOS DA MADEIRA S.A.

CONCURSO PÚBLICO NACIONAL PARA A EMPREITADA DE:

"REFORMULAÇÃO DO DESTINO FINAL DE ÁGUAS RESIDUAIS DA ARM - VOLUME 3D – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUAS RESIDUAIS DE MACHICO"

(06.0138)

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, AUTOMAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, AUTOMAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO

ÍNDICE

ESPECIFICAÇÃO ELE.1 – GENERALIDADES 2
ESPECIFICAÇÃO ELE.2 – ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA 7
ESPECIFICAÇÃO ELE.3 – QUADROS ELÉTRICOS. 9
ESPECIFICAÇÃO ELE.4 – SISTEMAS DE DETECÇÃO DE INTRUSÃO. 23
ESPECIFICAÇÃO ELE.5 – DETECTORES DE INUNDAÇÃO. 25
ESPECIFICAÇÃO ELE.6 – UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA – UPS. 26
ESPECIFICAÇÃO ELE.7 – APARELHAGEM DE MANOBRA, ILUMINAÇÃO E TOMADAS. 27
ESPECIFICAÇÃO ELE.8 – CABOS. 29
ESPECIFICAÇÃO ELE.9 – CAMINHOS DE CABOS. 31
ESPECIFICAÇÃO ELE.10 – PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRETOS. SISTEMA DE TERRA DA INSTALAÇÃO. 32
ESPECIFICAÇÃO ELE.11 – AUTÓMATO PROGRAMÁVEL. 33
ESPECIFICAÇÃO ELE.12 – ARRANCADOR POR VARIAÇÃO DE VELOCIDADE 34
ESPECIFICAÇÃO ELE.13 – SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES. 37
ESPECIFICAÇÃO ELE.14 – MODOS DE FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS HIDRÁULICOS. 41
ESPECIFICAÇÃO ELE.15 – SUPERVISÃO/TELEGESTÃO E INTEGRAÇÃO 60
ESPECIFICAÇÃO ELE.16 – MOTORES ELÉTRICOS 76
ESPECIFICAÇÃO ELE.17 – CONSTRUÇÃO CIVIL 81
ESPECIFICAÇÃO ELE.18 – TELAS FINAIS. 82
ESPECIFICAÇÃO ELE.19 – ENSAIOS, INSPECÇÕES E RECEÇÃO 84
ESPECIFICAÇÃO ELE.20 – FORMAÇÃO. 95

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.1 – GENERALIDADES

1. OBJETO

A empreitada, nesta componente, tem por objetivo o fornecimento e a montagem das instalações elétricas e comunicações a estabelecer no âmbito da presente empreitada, e que inclui:

- Instalações elétricas de potência comando e controlo da EEAR;
- Ramal, portinhola, contador e limitador;
- Quadro elétrico;
- Redes de cabos elétricos e os elétrodos de terra de proteção;
- Caminho de cabos, tubagens e ligações entre quadros parciais;
- Rede de comunicações e sistema de transmissão GSM/GPRS o Ethernet com concentrador SCADA;
- Rede estruturada de voz e dados e fibra ótica;
- Instalações de utilização (Iluminação normal e de segurança e tomadas);
- Novo sistema de automação com autómato (ou datalogger);
- Fornecimento e montagem de I/O server_PC para software SCADA;
- Fornecimento e instalação de licença de software SCADA tipo Vijeo CITECT Schneider, versão 8.0;
- Integração em Sistema de Telegestão.

As instalações elétricas a fornecer, instalar e colocar em funcionamento, serão alvo de análise detalhada. Contudo, nenhuma execução de componente será realizada sem a análise e posterior aprovação da ARM, S.A.

2. REQUISITOS GERAIS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL A ESTE CAPÍTULO.

As instalações elétricas serão executadas de acordo com as presentes condições construtivas e de funcionamento e será observado o prescrito na legislação portuguesa aplicável e em vigor, nomeadamente:

2.1. EQUIPAMENTOS DE UTILIZAÇÃO.

- Decreto-Lei 117/88 - I de 1988-04-12 que Transpõe Diretiva da baixa tensão

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Decreto-Lei 139/95 - I de 1995-06-14 com Alterações ao Decreto-Lei nº 117/88 e outros

2.2. INSTALAÇÕES DE UTILIZAÇÃO.

- Decreto-Lei 740/74 - I de 1974-12-26; Regulamento de segurança - R.S.I.U.E.E.
- Decreto-Lei 303/76 - I de 1976-04-26; Alterações ao Decreto-Lei nº 740/74 - R.S.I.C.E.E.
- Portaria nº949-A/2006; RTIEBT- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de BT.

2.3. NORMAS E REGULAMENTOS GERAIS.

- Decreto-lei nº 446/76- Licenciamento das instalações elétricas;
- Decretos regulamentares nº 14/77 e nº 56/85 - Segurança de subestações e postos de transformação e de seccionamento;
- Decreto-lei nº 517/80, alterado e revogado pelo decreto-lei nº 101/2007, pela lei nº 30/2006, pelo decreto-lei nº 315/95 e pelo decreto-lei nº 272/92 - Elaboração dos projetos das instalações elétricas de serviço particular;
- Decreto regulamentar nº 31/83, alterado e revogado pelo decreto-lei nº 229/2006 - Técnico responsável por instalações elétricas de serviço particular;
- Decreto-lei nº 90/84 - Segurança de redes de distribuição de energia elétrica em baixa tensão
- Decreto regulamentar nº 56/85 - Estabelecimento e exploração das redes de distribuição de energia elétrica em baixa tensão;
- Decreto-lei nº 117/88 (diretiva BT: 73/23/CEE) - Condições de segurança a que deve obedecer o equipamento elétrico;
- Decreto-lei nº 189/88, alterado, aditado e revogado pela declaração de retificação nº 71/2007, pelo decreto-lei nº 225/2007, pelo decreto-lei nº 33-A/2005, pelo decreto-lei nº 339-C/2001, pelo decreto-lei nº 168/99, pelo decreto-lei nº 56/97, pelo decreto-lei nº 313/95, pelo decreto-lei nº 312/2001 e pelo decreto-lei nº 313/95 - Atividade de produção de energia elétrica por pessoas singulares ou por pessoas coletivas de direito público ou privado;
- Decreto regulamentar nº 1/92 - Segurança de linhas elétricas de alta tensão;
- Decreto-lei nº 272/92 - Associações inspetoras de instalações elétricas;
- Portaria nº 1456A/95 - Prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e de saúde no trabalho;
- Decreto-lei nº 112/96 - Aparelhos e sistemas de proteção destinados a atmosferas potencialmente explosivas;
- Portaria nº 341/97 - Aparelhos usados em atmosferas explosivas;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Decreto-lei nº 374/98 revogado pelo decreto-lei nº 320/2001 - Máquinas e de equipamentos de proteção individual;
- Decreto-lei nº 236/2003 - Proteção contra os riscos de exposição em atmosferas explosivas;
- Decreto-lei nº 229/2006 - Técnico responsável por instalações elétricas de serviço particular;
- Decreto-lei nº 6/2008 - Condições de segurança a que deve obedecer o equipamento elétrico;
- NP 665 e NP 917 - Cabos elétricos;
- CEI 228, CEI 331, CEI 332, CEI 502, CEI 540 e UTEC NC C 32-070 - Cabos elétricos;
- IEC 269-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 669-1 e IEC 669-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 947-1, IEC 947-2, IEC 947-3 e IEC 947-4 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 1008 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 600071 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60044 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60051- Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60076 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60099 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60146 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60227 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60265 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60292 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60354 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60364-1 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60439-1 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60502 - Cabos elétricos;
- IEC 60529 - Índice de proteção;
- IEC 60598 - Iluminação;
- IEC 60695-2-11 - Material elétrico;
- IEC 60811 - Material elétrico;
- IEC 60831-1 e IEC 60831-2 - Condensadores;
- IEC 60885 - Cabos elétricos;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 60947-3, IEC 60947-4-1, IEC 60947-5-1, IEC 60947-7-1, IEC 60947-7-2 e IEC 60947-7-3 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 60950 - Material elétrico;
- IEC 61000-4-2/3/4/5 e IEC 61000-3-2/4 - Material elétrico;
- IEC 62040-1, IEC 62040-2 e IEC 62040-3 - UPS;
- IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 62271-105 e IEC 62271-200 - Posto de transformação;
- EN 50086-2-4 - Cabos elétricos;
- EN 50091-1, EN 50091-2 e EN 50091-3 - UPS;
- EN60439 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 60898 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 60947-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 61008 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 61558-2-4 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EC nº 640/2009 e diretiva 2005/32/EC - Motores elétricos.

3. RELAÇÃO DOS TRABALHOS.

Deverão ser fornecidas e montadas as instalações elétricas especificadas seguidamente, de acordo com a memória descritiva, peças desenhadas e mapa de trabalhos e seguintes diplomas legais.

- Portaria nº949-A/2006; RTIEBT- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de BT;
- Decreto-Lei 393/85 - I de 1985-10-09; Regulamento de segurança - R.P.C.M.
- Decreto-Lei 77/90 - I de 1990-03-12; Alterações ao Decreto-Lei nº 740/74
- Decreto-Regulamentar nº 90/84 de 26 de dezembro; Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica
- Norma para Execução de ramais ou entradas, derivados da rede, de distribuição de energia elétrica, em baixa tensão, da EEM;
- e demais Documentos sobre este tipo de instalações publicados pela Direção Geral de Energia.

Os aparelhos elétricos serão executados de acordo com as condições construtivas e de funcionamento observando o prescrito nas normas europeias aplicáveis e em vigor, nomeadamente a EN 60555-2 referente a harmónicas de rede.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A aparelhagem eletrónica de comutação sobre a rede deverá ter, sem exceção, corrente de entrada sinusoidal, em fase com a tensão.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.2 – ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA

1. OBJETIVO

É da responsabilidade do adjudicatário e está incluído no objeto da empreitada o lançamento do ramal de alimentação a partir dos postos de transformação públicos ou dos pontos da rede indicados pela EEM e todos os trabalhos decorrentes.

A execução dos ramais será ser realizada pelo Empreiteiro depois de validada pela EEM.

2. RAMAL EM BAIXA-TENSÃO AÉREO.

É da responsabilidade do adjudicatário e está incluído no objeto da empreitada o lançamento do ramal de alimentação aos quadros elétricos das várias instalações a partir dos pontos da rede indicados pela EEM e todos os trabalhos decorrentes.

O cabo que interligará a rede e o quadro de corte e contagem, será do tipo LXS com 4 condutores. Será instalado poste na zona do armário de contagem, que servirá para a descida do poste. O poste, no caso de ser metálico, deverá ser ligado à terra de proteção da instalação.

O cabo que interligará o quadro de corte e contagem e o quadro elétrico da instalação, será do tipo XV de 4 condutores, passado em conduta.

Deverão ser fornecidos e instalados os postes e todos os materiais necessários à instalação do ramal

3. RAMAL EM BAIXA-TENSÃO SUBTERRÂNEO.

É da responsabilidade do adjudicatário e está incluído no objeto da empreitada o lançamento do ramal de alimentação aos quadros elétricos das várias instalações a partir dos pontos da rede indicados pela E.E.M. e todos os trabalhos decorrentes (2 componentes - executada pelo adjudicatário e executada pela EEM e debitada ao adjudicatário).

O cabo que interligará a rede e o quadro de corte e contagem, será do tipo LXV com 4 condutores.

O cabo que interligará o quadro de corte e contagem e o quadro elétrico da instalação, será também do tipo LXV de 4 condutores, passado em conduta.

Faz parte do fornecimento, a passagem de condutas e a instalação de caixas de passagem.

4. QUADROS DE CONTAGEM DE ENERGIA

Serão instalados Quadros de Contagem de Energia em todas as instalações.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

No caso de ramais em baixa tensão, os quadros para contagem de energia, proteção e corte da E.E.M. serão de características e dimensões aprovadas por esta empresa. Serão em princípio constituídos por 2 compartimentos sobrepostos, sendo o superior ocupado pelo equipamento de contagem e o inferior pelas proteções e o corte geral. Estes quadros ligarão ao QGBT ou Quadro de Força Motriz e Comando conforme a situação, através de cabo XV, passado em conduta.

A localização exata dos quadros de contagem, no exterior da instalação, será encontrada pela ARM com a E.E.M.

Deverá ser instalado um condutor de terra entre o armário de contagem e o sistema de terra de proteção da instalação.

As caixas e equipamentos deverão ser da classe II de isolamento

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.3 – QUADROS ELÉTRICOS.

1. GENERALIDADES

Os quadros elétricos a fornecer, instalar e colocar em funcionamento, serão alvo definição do adjudicatário. Contudo, nenhuma execução de quadro será realizada sem a análise e posterior aprovação da ARM, S.A.

2. CONSTITUIÇÃO.

2.1. QUADROS ELÉTRICOS

Os quadros elétricos serão do tipo mural, em polyester prensado, da marca de referência ou equivalente Himel, IP 66, com dupla porta, sendo a porta de exterior em vidro transparente com ventilação forçada a ar proveniente do exterior. O quadro poderá ser dividido em duas secções, sendo a da esquerda destinada à entrada da rede, barramento trifásico, descarregadores de sobretensão, relé falta de fase, disjuntores, etc.

As entradas de cabos são obrigatoriamente efetuadas por baixo, utilizando bucins. Cada bucim será para entrada de um só cabo. O diâmetro do bucim deverá ser adaptado ao diâmetro do cabo, de modo a que o índice de proteção não fique comprometido.

O quadro deverá possuir placa ou identificação geral na qual deverão constar as seguintes indicações:

- Sigla de identificação do quadro;
- Nome ou marca de fabrico do construtor;
- Designação do tipo ou número de identificação;
- Conformidade com IEC-439-1;
- Tensão nominal de serviço e de isolamento (Un);
- Corrente nominal (In);
- Intensidade de corrente admissível em curto-circuito (Icc);
- Regime de neutro;
- Índice de proteção (IP);

Deverão ser executados os seguintes ensaios:

- Continuidade elétrica e resistência aos curto-circuitos de proteção;
- Cablagem, funcionamento elétrico;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Rigidez dielétrica;
- Isolamento;
- Medidas de proteção.

2.2. APARELHAGEM A INSTALAR NOS QUADROS.

A aparelhagem a instalar nos quadros elétricos será a necessária, de modo a cumprir o estabelecido nos esquemas unifilares e nos princípios de comando e sinalização de funcionamento dos diversos equipamentos, obedecendo ao estipulado nas normas CEI e CEE em vigor.

2.2.1. Portas do Quadro Elétrico QE.

Na porta do compartimento de entrada, será incluído:

- Sinalizadores de fase, tipo Led, com diâmetro 22 mm;
- Analisador de energia com data logger;
- Disjuntor com bobine de disparo interligado a relé diferencial regulável;

Nas restantes portas, deverão existir ainda as seguintes sinalizações e comandos:

- Consola táctil gráfica policromática, com as dimensões abaixo indicadas, para representação do esquema unifilar da instalação, set-points, comandos, estados, variáveis do sistema e alarmística;
  - Dimensões da consola: 4", 5,7" ou 10,7";
  - Porta Ethernet integrada
- Sinalizadores de estado de funcionamento (alimentados a partir das saídas do autómato;
- Botoneiras de comando (0/Manual/Automático) para todos os equipamentos, Botoneiras de arranque/paragem e/ou abertura/fecho, botoneiras de seleção Remoto/Local, botoneira de teste de lâmpadas, botoneira de cancelamento de alarmes, bem como os restantes equipamentos e acessórios necessários para a manobra dos equipamentos, de acordo com o respetivo fabricante;
- As cores dos sinalizadores e sinalizadores / botoneira deverão ser:

➢ Presença de tensão: R - Vermelho / S - Verde/ T - Amarela (sinalizadores);

➢ Falha Comunicações: cor vermelha (sinalizadores);

➢ Níveis Alto e Baixo: cor vermelha (sinalizadores);

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Arranque de Grupo + Funcionamento de Grupo / Abertura de Válvula + Válvula aberta – Verde (sinalizador + botoneira);
- Paragem de grupo + Avaria de Grupo – Vermelho (sinalizador + botoneira);
- Fecho de Válvula + Válvula fechada – Amarela (sinalizador + botoneira);
- Avaria de Válvula - Vermelho (sinalizador);
- Ensaio de lâmpadas: cor amarela (botoneira);
- Aceitação de avaria / Reset: cor Verde (botoneira);

– As identificações deverão ser com etiquetas em trafolite;

NOTA IMPORTANTE

Os sinóticos e/ou "layouts" do Quadro Elétrico, a instalar e colocar em funcionamento, serão alvo de definição de instalação do adjudicatário tendo como referência o disposto em caderno de encargos devendo o mesmo complementar os elementos constantes do presente projeto. Contudo, nenhuma execução será realizada sem a análise e posterior aprovação do Dono de Obra.

2.3. INDICAÇÕES PARA A CONSTRUÇÃO DO QUADRO ELÉTRICO.

2.3.1. Considerações Gerais

No desenho do quadro elétrico, deverão ser tomadas em conta as seguintes indicações:

- Profundidade do armário: conforme instalação;
- Os quadros deverão estar equipados com todos os equipamentos de proteção necessários, tais como disjuntores / interruptores diferenciais, fusíveis de proteção, relés de vigia de fase;
- Descarregadores para sobretensões de origem atmosférica e "surge" na entrada de energia (tipo 1 e 2);
- Tomada monofásica para programação;
- **Os comandos manuais serão feitos através das botoneiras estanques, e deverão actuar sobre os equipamentos através de linhas de comando elétricas;**
- Todos os sinais digitais (entradas e saídas) de campo (fora do QE), deverão ter relé de interface;
- Todos os sinais analógicos (entradas ou saídas) de campo, deverão ter isoladores galvânicos;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Deverá existir relé falta de fase monofásico ou trifásico (neste último caso deverá ser também de sequência);
- O relé falta de fase deverá encravar eletricamente, todo o circuito de comando.
- O circuito de comando deverá ser todo a 24 VDC. Admite-se a alimentação aos contactores a 24 VAC;
- Todos os circuitos, deverão ter proteção diferencial;
- Cada circuito de alimentação (diferencial e disjuntor) a um consumidor deverá ter sinalização de disparo individual, o qual encravará o circuito de comando e dará sinalização à Telegestão;
- O autómato deverá ser alimentado a 24 VDC;
- Deverá existir uma fonte 24 VDC somente para o autómato e equipamentos de comunicação;
- Deverá existir uma fonte 24 VDC para o circuito de comando;
- As alimentações a 24 VDC ao CPU, cartas de entradas e saídas do autómato, assim como o equipamento de comunicações, deverão ser independentes;
- Os sinalizadores relativos a estados de equipamentos serão alimentados a partir de saídas do autómato;
- Deverão existir resistências anti condensação e termóstato;
- O teste de lâmpadas deverá ser feito pelo autómato;
- Os disjuntores, contactores, porta-fusíveis serão da marca de referência Schneider, Siemens ou equivalente.
- Os relés de comando serão da marca de referência Finder ou Phoenix ou equivalente;
- Os contactores de atuação das válvulas motorizadas e outros equipamentos com inversão de sentido, terão encravamento mecânico para além do encravamento elétrico;
- Os barramentos deverão etiqueta mencionando a respetiva tensão;
- Todos os condutores, bornes de ligação serão também identificados;
- Os cabos que interligam ao QE, deverão ser igualmente identificados (junto ao QE e junto ao equipamento);
- A aparelhagem no interior dos quadros será identificada exteriormente por etiquetas plásticas;
- Toda a aparelhagem será para fixação em calha DIN, estando esta fixada em platine.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Deverão ser colocadas, no interior do QE, a Lista de consumidores, a Lista de entradas e saídas do autómato e ainda o Esquema do Quadro Elétrico.

As cores dos fios a utilizar na eletrificação dos QE's, são as seguintes:

- **Rede e alimentações 400/230 VAC.**

  - Fase R – Castanha
  - Fase S – Preta
  - Fase T – Cinzenta
  - Neutro – Azul
  - Proteção – Amarela/Verde

- **Circuito UPS – 230 VAC**

  - Fase – Preta
  - Neutro – Azul
  - Proteção – Amarela/Verde

- **Alimentações 24 VAC**

  - Fase – Preta
  - Neutro - Azul

- **Alimentações e circuitos DC (24 V ou 12 V)**

  - Pólo (+) – Vermelha
  - Pólo (-) – Castanha

- **Entradas e saídas do autómato**

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- EA – Branca
- SA – Cinzenta
- ED – Amarela
- SD – Verde

– **Deverão ser previstos seguintes encravamentos elétricos (para o comando manual e automático):**

  - Quadro Elétrico:
    - Comutador Local / Remoto
      - Local: comando pela consola)
      - Remoto: comando a parir do Sistema de **Telegestão**
  - Válvulas motorizadas de seccionamento:
    - Manual / Automático
    - Sequência e Falta de Fase
    - Binários
    - Térmicos (térmico do motor)
    - Disjuntor motor e Interruptor diferencial
    - Fins-de-curso
    - Ordens de fecho ou abertura
    - Retenção da ordem (abertura ou fecho)
  - Ventiladores:
    - Manual / Automático
    - Sequência e Falta de Fase
    - Disjuntor motor
    - Interruptor diferencial
    - Retenção da ordem
  - Grupos eletrobomba:
    - Manual / Automático
    - Nível Baixo das células de aspiração/Deteção e falta de água
    - Sequência e Falta de Fase
    - Temperaturas
    - Avaria do arrancador
    - Detetores de falta de água nas condutas
    - Fins de curso das válvulas de aspiração / compressão
    - Níveis altos do RAC
    - Retenção da ordem.
  - Compressores

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Manual / Automático
- Sequência e Falta de Fase
- Interruptor diferencial
- Disjuntor motor

2.4. CIRCUITOS DE COMANDO. ENCRAVAMENTOS ELÉTRICOS.

Os circuitos de comando deverão ter uma linha de comando manual e uma de comando automático, ou seja, via autómato.

Na linha de comando manual, todo o circuito é elétrico, considerando os encravamentos mínimos, tais como:

- Falta de fase;
- Disparo de disjuntor e diferencial;
- Disparo de interruptores / Disjuntores diferenciais;
- Proteções de temperatura;
- Outros sinais do processo (NBA, pressões, caudais, RAC, etc).

2.5. CONSOLAS TÁTEIS.

A consola a fornecer deverá ser do tipo táctil, a cores ou monocromática, conforme o indicado, da marca de referência Siemens ou equivalente. A consola deverá comunicar por porta Ethernet.

2.6. FONTES DE ALIMENTAÇÃO 24 VDC.

As fontes de alimentação 24 VDC deverão ser das marcas de referência PHOENIX, Telemec, SIEMENS ou equivalente. As características do equipamento são:

- Tipo comutado;
- Proteção contra curto-circuitos;
- Imáx: .....25% acima da corrente consumida;
- Instalação em calha DIN;

2.7. INTERRUPTORES.

Os interruptores a instalar nos quadros elétricos serão do tipo rotativo de corte duplo simultâneo multicelular, de fixação pela base ou pelo espelho.

Serão de comando manual e frontal, com ângulo de rotação de 90º.

Serão dimensionados de acordo com o especificado nos desenhos dos esquemas unifilares dos quadros elétricos, trabalhando em classe de serviço AC 1.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Deverão ser estabelecidos de modo a que os contactos móveis fiquem sem tensão, quando na posição de desligados.

A marca de referência é a Schneider/Siemens ou equivalente.

2.8. INTERRUPTORES DIFERENCIAIS.

Os interruptores diferenciais a instalar nos quadros elétricos serão sensíveis à corrente diferencial-residual e calibrados para 300 mA. Possuirão corte de neutro e serão trifásicos. O rearme será manual.

A marca de referência é a Schneider/Siemens ou equivalente.

2.9. DISJUNTORES.

Os disjuntores, modulares, serão tripolares ou tetrapolares, de acordo com os esquemas unifilares dos quadros elétricos, do tipo instantâneo, obedecendo ao estipulado nas normas EN 60 898 e CEI 974-7, poder de corte mínimo de 10 kA, curva C.

A marca de referência é a Schneider ou equivalente.

2.10. DISJUNTORES DIFERENCIAIS

Os disjuntores diferenciais poderão ser do tipo monobloco ou do tipo disjuntor com dispositivo diferencial acoplado.

Serão bipolares ou tetrapolares, de acordo com os esquemas unifilares, do tipo instantâneo, calibrados para uma corrente diferencial residual de 300 mA. Obedecerão ao estipulado nas normas NFC 63-120, CEI 947-1 e CEI 947-2, devendo possuir um poder de corte não inferior a 20 kA.

A marca de referência é a Schneider ou equivalente.

2.11. DISJUNTORES DE PROTEÇÃO DE MOTORES.

Os disjuntores de proteção de motor serão equipados com disparador térmico regulável e disparador magnético para 10 vezes o calibre nominal do disjuntor.

Deverão estar preparados para trabalhar em classe AC3 com poder de corte não inferior a 10 kA para F.P = 0.8 e possuir contactos auxiliares, ou possibilidade de os adicionar.

Obedecerão ao estipulado nas normas CEI 292-1 e CEI 157-1.

A marca de referência é a Schneider ou equivalente.

2.12. COMUTADORES.

Os comutadores a instalar nos quadros elétricos serão do tipo rotativo, de corte duplo multicelular e de fixação pela base ou pelo espelho.

Serão de comando manual e frontal, com ângulo de rotação em função do número de posições.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Serão dimensionados para 10 A e para trabalharem em classe de serviço AC 1.

A marca de referência é a Schneider ou equivalente.

2.13. SECCIONADORES FUSÍVEIS.

Os seccionadores fusíveis terão o número de pólos e calibres de acordo com os esquemas unifilares dos quadros elétricos, tensão nominal de 500 V, comando frontal e serão equipados com fusíveis de alto poder de corte.

A marca de referência é a Schneider ou equivalente

2.14. FUSÍVEIS.

Os fusíveis a instalar serão do tipo cartucho, de alto poder de corte, do tamanho especificado nas peças desenhadas. A classe de funcionamento, gf ou aM, será a especificada nas mesmas.

As bases deverão garantir uma pressão conveniente nos contactos, sendo construídas em esteatite e os contactos deverão ser largamente dimensionados.

Os fusíveis terão corpo em esteatite anti-higroscópia de alta resistência mecânica e estabilidade térmica. Possuirão câmara de extinção do arco convenientemente dimensionada. As facas serão em cobre eletrolítico prateado.

Possuirão indicadores de fusão e serão fornecidos com punho isolante para manobra.

A marca de referência é a Schneider ou equivalente.

2.15. CONTACTORES.

Os contatores a utilizar serão do tipo tripolar, com contactos auxiliares em número e tipo de acordo com os desenhos de comando respetivos e adequados à potência do motor a alimentar.

O tipo de serviço será AC 3, segundo CEI, sendo a frequência de manobras a considerar de 15 manobras por hora.

As bobinas corresponderão à tensão nominal de 24 VDC ou 24 VAC.

A longevidade mecânica e elétrica não será inferior a um milhão de manobras a plena carga.

A marca de referência é Schneider, Siemens ou equivalente.

2.16. RELÉS DE INTERFACE.

Os relés de interface deverão ser da marca de referência FINDER, de 8, 11 ou 14 contactos conforme a aplicação.

Todos sinais de campo que interliguem os vários equipamentos a entradas ou saídas do autómato, deverão passar por relés de interface, de modo a garantir um bom isolamento.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

2.17. RELÉS TÉRMICOS.

Serão do tipo bimetálico e tripolar. Deverão ter contacto inversor e rearmamento manual. Possuirão, também, compensação de temperatura ambiente.

Serão do tipo disparo retardado, sendo o tempo de disparo igual ou superior a cinco segundos, para seis vezes a corrente nominal.

A marca de referência é a Schneider ou equivalente.

2.18. RELÉS DE SEQUÊNCIA E FALTA DE FASE.

Os relés de falta de fase e de sequência serão tetrapolares (trifásica). Funcionarão quando, em qualquer das fases, haja falta ou queda de tensão (mais de 15 a 20%) e quando a sua sequência não seja a correta.

A marca de referência é a Schneider ou equivalente.

2.19. RELÉS AUXILIARES.

Os relés auxiliares serão para corrente contínua com bobina para 24 VDC, com os contactos de abertura e fecho em número suficiente e conforme aplicação.

Deverão ser da marca de referência FINDER, de 8, 11 ou 14 contactos conforme a aplicação.

A longevidade mecânica e elétrica não podendo ser inferior a cinco milhões de manobras.

Possuirão indicadores de estado e comando manual.

2.20. TRANSFORMADORES DE INTENSIDADE.

Os transformadores de intensidade serão do tipo unipolar, de isolamento seco, corrente nominal no primário de acordo com a corrente do circuito em que estão inseridos, corrente no secundário de 5 A e potência e classe de precisão de 1%.

A marca de referência é a Schneider ou equivalente.

2.21. TRANSFORMADORES DE ISOLAMENTO.

Os transformadores de isolamento serão de enrolamentos separados, com uma relação de transformação nominal em vazio de 230 V / 24V e com uma potência de, pelo menos, 300 VA.

A marca de referência é a Schneider ou equivalente.

2.22. BOTONEIRAS.

As botoneiras a empregar no comando dos vários equipamentos serão do tipo de impulso, com o diâmetro nominal de 22 mm. Possuirão aro de estanqueidade.

A marca de referência é a Schneider ou equivalente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

2.23. SINALIZADORES DE FASE.

Os sinalizadores serão redondos, de 22 mm de diâmetro, de cor adequada, com fonte de luz do tipo Led para uma tensão de 230 VAC.

A marca de referência é a Schneider ou equivalente.

2.24. SINALIZADORES DE ESTADOS DE EQUIPAMENTOS

Os sinalizadores redondos, de 22 mm de diâmetro, de cor adequada, com fonte de luz do tipo Led para uma tensão de 24 VDC.

Os sinalizadores terão as seguintes cores:

- Níveis alto e baixo: ..... cor vermelha;
- Funcionamento dos motores: ..... cor verde;
- Válvula aberta: ..... cor verde:
- Avaria dos motores: ..... cor vermelha;
- Avaria da válvula: ..... cor vermelha;
- Válvula fechada: ..... cor amarela.

Todos os sinalizadores deverão ser convenientemente identificados.

A marca de referência é a Schneider ou equivalente.

2.25. ISOLADORES GALVÂNICOS.

Os sinais analógicos dos medidores de caudal e medidores de nível e/ou pressão deverão ser protegidos por isoladores galvânicos.

A marca de referência é PHOENIX, e as características são as seguintes:

- Entrada: .....0-20 mA;
- Saída: .....0-20 mA;
- Isolamento: ..... 1,5 KV;
- Precisão: ..... <0,2%;
- Alimentação: ..... 20-30 VDC;

2.26. DESCARREGADORES DE SOBRETENSÃO.

Os descarregadores de sobretensão pretendidos, são para proteção contra sobretensões de origem atmosférica de risco medianamente elevado e perturbações na rede ("surge protection"). Serão do tipo tetrapolar e serão montados para um sistema TT. O neutro também terá proteção.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Deverão ter contacto auxiliar para sinalização de disparo para integração no autómato.

A marca de referência é PHOENIX, modelo VAL-CP-3S-350 ou equivalente.

2.27. CENTRAIS DE MEDIDA DE GRANDEZAS ELÉTRICAS.

A centrais de medida a instalar nos quadros elétricos, serão do modelo de referência UMG96 da marca Janitza, e deverão permitir visualizar:

- Tensões simples e compostas;
- Correntes;
- Potência ativa;
- Potência reativa;
- Potência aparente;
- Energia ativa;
- Energia reativa;
- Frequência;
- Fator de potência;

Deverão permitir:

- Interligação ao autómato para transmissão das várias grandezas elétricas, utilizando o protocolo MODBUS ou PROFIBUS; Os dados são continuamente enviados para o autómato / Sistema de Telegestão;
- Deverá ter porta Ethernet disponível;
- A central deverá ser alimentada por uma saída de energia socorrida (UPS);
- Integração no Sistema de Telegestão;

2.28. ANALISADORES DE ENERGIA COM "DATA LOGGER".

Os analisadores de energia deverão permitir:

- Monitorização das três fases e neutro, registando:
  - Tensões simples e compostas;
  - Correntes;
  - Potência ativa;
  - Potência reativa;
  - Potência aparente;
  - Energia ativa;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Energia reativa;
- Frequência;
- Fator de potência;
- Potência máxima ativa atingida;
- Potência máxima reativa atingida;

– Monitorização e registo em tempo real dos valores de tensão (“surge” e “sag”), e corrente instantâneos, através da parametrização de valores limites. Deverá ser registado os tempos de duração dos valores anómalos;

– Deverá ter uma memória interna, onde guardará os valores de todas as grandezas elétricas, sempre que forem ultrapassados os valores limite;

– Fornecimento de licença de “Software” para acesso ao equipamento para descarregar os dados;

– Interligação ao autómato para transmissão das várias grandezas elétricas, utilizando o protocolo MODBUS ou PROFIBUS; Os dados são continuamente enviados para o autómato / Sistema de Telegestão;

– Deverá ter porta Ethernet disponível;

– Deverá ter funcionalidades de Web Server;

– O analisador deverá ser alimentado por uma saída de energia socorrida (UPS);

– Integração no Sistema de Telegestão;

As marcas de referência são: JANITZA referência UMG511, ou equivalente

2.29. CONVERSORES PARA TRANSDUTORES DE TEMPERATURA PARA SONDAS PT100.

As sondas PT100 dos grupos eletrobomba, deverão ser interligadas a conversores PT100 $\rightarrow$ 0(4)..20 mA. O sinal 4..20 mA será interligado ao autómato.

Os conversores deverão ser da marca de referência PHOENIX, e deverão as seguintes características:

– Entrada: 0..150 mV;

– Saída: 0(4)..20 mA;

– Alimentação: 24 VDC;

Associado a cada conversor deverá ser fornecido um “Limit Value Switch”, para encravamento elétrico, com as seguintes características:

– Entrada: 0(4)..20 mA;

– Saída: 2 contactos inversores, livres de potencial;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Alimentação: 24 VDC;

2.30. CONTADORES DE ENERGIA PARA OS GRUPOS ELETROBOMBA.

Os contadores de energia ativa a instalar, um por cada grupo, serão da marca de referência Schneider, tipo CE. Deverão ter saída impulsional, que será interligada ao autómato. Esta contagem deverá ser integrada no Sistema de Telegestão.

2.31. CÉLULA FOTOELÉTRICA

Tipo 6 600 da FISHER PIERCE (SOTÉCNICA) ou similar.

NOTA IMPORTANTE

No caso das Estações Elevatórias, os circuitos de alimentação a cada um dos variadores de frequência deverão ter proteção diferencial e magnetotérmica individual.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.4 – SISTEMAS DE DETECÇÃO DE INTRUSÃO.

1. CONSTITUIÇÃO.

O sistema de deteção de intrusão será constituído pelos seguintes equipamentos:

- Detetor de intrusão:
  - Para a instalação em caixa ou edifício, deverá ser tipo infravermelhos, alimentado a 24 VDC, e saída em contacto livre e potencial;
- Interruptor de chave de Desativação / Ativação: deverá ser fornecido e instalado interruptor de chave em caixa estanque a colocar em localização a definir ou na porta do quadro elétrico;
- Bezouro para sinalização sonora da deteção de intrusão, a instalar junto à caixa de Desativação / Ativação;
- Sinalizador luminoso a instalar na saída, para indicação de sistema desativado;
- Chaves de acesso: deverão ser fornecidas chaves mestras, de modo a facilitar o acesso às instalações;

2. MODO DE FUNCIONAMENTO.

O sistema de intrusão deverá funcionar do seguinte modo:

2.1. ATIVAÇÃO:

A chave é rodada para a posição **Ativado.** O bezouro toca, alertando que o sistema vai passar ao estado armado.

O operador tem 30 segundos para abandonar a instalação.

Após este tempo, o sistema de intrusão passa ao estado armado. No sistema de Telegestão é recebida a informação de que a instalação está com a intrusão ativada.

Estando o sistema no estado ativado, o besouro é silenciado e o sinalizador luminoso da porta apaga;

2.2. DESATIVAÇÃO:

Ao ser detetada a intrusão, o besouro toca alertando a entrada na instalação. Na Telegestão, será sinalizada esta entrada. A chave deverá ser rodada para a posição **Desativado,** dentro de 20 segundos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Estando o sistema no estado desativado, o besouro é silenciado e o sinalizador luminoso da porta acende;

Caso o sistema não seja desativado, no sistema de Telegestão é recebida a informação de que há uma intrusão não autorizada na instalação.

A animação no sinótico da Telegestão deverá ser idêntico ao já implementado.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.5 – DETECTORES DE INUNDAÇÃO.

Os detetores de inundação a instalar, serão constituídos por duas varetas em aço inox e relé de nível. As varetas serão fixadas à parede e deverão estar protegidas, de modo a evitar colisões diretas com pessoas e materiais que se movimentem na zona.

A saída do relé será em contacto livre de potencial.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.6 – UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA – UPS.

Deverão possuir as seguintes características principais:

- Topologia: .....Online;
- Potência nominal: .....15% acima da potência real da instalação;
- Tensão de entrada: ..... 230 V;
- Gama de tensão de entrada: ..... 184 V a 265 V;
- Frequência de entrada: .....50 Hz ± 5%;
- Tensão de saída (com rede presente): .....230 V – 20% + 15%;
- Tensão de saída (inversor): .....230 V – 15% + 10%;
- Frequência de saída (inversor): .....50 Hz ± 1%;
- Capacidade de sobrecarga (com rede presente): ..... 180% durante 5 s;
- Capacidade de sobrecarga (inversor): ..... 120% durante 5 s;
- Forma da onda de saída: ..... Rectangular, com aproximação à sinusóide;
- Autonomia: .....30 minutos à plena carga;
- Cabo de saída do tipo schuko;
- Temperatura de funcionamento: .....0 a 40º C;
- Humidade relativa: .....até 80%, não condensada;
- Grau de proteção:..... IP20;
- Norma de compatibilidade eletromagnética: .....EN 50091-2;
- Norma de segurança: ..... EN 50091-1-1.

Referência base: APC, Powerware, MGE, ou equivalente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.7 – APARELHAGEM DE MANOBRA, ILUMINAÇÃO E TOMADAS.

1. INTERRUPTORES, TOMADAS E CAIXAS.

1.1. INTERRUPTORES.

Nas zonas técnicas os interruptores serão do tipo estanque, de instalação à vista, basculantes, para 10 A, 230 V, de cor creme. Serão equipados com bucins e instalados a uma altura uniforme de 1,50 m a partir do nível do pavimento.

Referência base: Plexo 55, MOSAIC, da LEGRAND, ou equivalente.

1.2. TOMADAS.

Nas zonas técnicas as tomadas serão do tipo CEI309, com polo de terra, estanques, equipadas com tampa e mola, para 24 V/10 A, 230 V/16 A, 400 V/32 A. Serão equipadas com bucins e instaladas a uma altura uniforme de 1,50 m a partir do nível do pavimento (IP67).

Nas restantes zonas serão de instalação à vista.

Referência base: Série 62/63 da GEWISS, MOSAIC, da LEGRAND, ou equivalente.

1.3. CAIXAS DE DERIVAÇÃO.

As caixas de derivação serão em plástico, estanques, equipadas com placas de bornes, com as dimensões de 80x80x42 mm³.

As placas de bornes serão em porcelana e os bornes em latão, providos de aperto mecânico.

As caixas de transição serão em PVC, estanques, equipadas com placas de bornes.

2. ILUMINAÇÃO INTERIOR.

2.1. ILUMINAÇÃO DA INSTALAÇÃO.

Armaduras diversas de acordo com o indicado na Memória Descritiva.

Nos casos não indicados será utilizada armadura com corpo em Policarbonato com refletor interno em chapa de aço lacada a branca fibra equipada com lâmpada(s) de tecnologia LED de 46W, IP65. Difusor em Policarbonato.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

2.2. ILUMINAÇÃO DA EMERGÊNCIA.

Armadura do tipo bloco autónomo de emergência, não mantido, com corpo e difusor em policarbonato, lâmpada LED de 8 W, bateria de níquel hidrato metálico, com autonomia de 1 hora, de acordo com o indicado na Memória Descritiva.

3. ILUMINAÇÃO EXTERIOR.

3.1. GENERALIDADES

Armadura equipada com leds de acordo com o indicado na Memória Descritiva.

3.2. ILUMINAÇÃO EXTERIOR - PROJETORES.

Os projetores, IP 66, deverão possuir distribuição fotométrica assimétrica, com corpo constituído por duas peças basculantes em alumínio injetado pintado, fechadas através de um fecho-mola, difusor em vidro, selado ao corpo através de silicone, fixação através de garfo, permitindo regulação em azimute e inclinação, equipado com balastro + condensador + ignitor para lâmpada e lâmpada tipo NEOS.2 de 70 W e de 150W ou equivalente. Alternativamente e em conformidade com o projeto poderá ser aplicada iluminação LED com potência lumínica e materiais equivalentes

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.8 – CABOS.

1. ILUMINAÇÃO E TOMADAS.

Para os circuitos de iluminação e tomadas, utilizar-se-á cabo tipo XG, condutores rígidos, com as secções apropriadas e com a bainha exterior **isenta de halogéneos**. Os cabos serão montados em esteira do tipo definido no capítulo respetivo, desde a saída do quadro elétrico até às zonas de derivação para os equipamentos. A partir deste ponto, irão à vista ou em tubo VD de cor creme, sobre abraçadeiras plásticas de aperto mecânico com parafusos plásticos, convenientemente espaçadas.

Todos os cabos deverão ser identificados, tanto no quadro elétrico como junto aos equipamentos.

2. ALIMENTAÇÃO A EQUIPAMENTOS DE MEDIDA.

Os cabos destinados a alimentar equipamentos de medida ou outros de baixa potência, deverão ser do tipo H05VV-F ou equivalente (e.g XV) e terá o número de condutores apropriado ao tipo de equipamento.

Todos os cabos deverão ser identificados, tanto no quadro elétrico como junto aos equipamentos.

3. FORÇA MOTRIZ.

Os cabos de força-motriz destinados a alimentar motores de grupos eletrobomba, atuadores de válvulas, e outros equipamentos cujos respetivos arrancadores sejam dos seguintes tipos:

- "Arrancador direto"
- "Arrancador estrela – triângulo"
- "Arrancador Suave",

deverão ser do tipo XV, com as secções apropriadas e com a bainha exterior na cor preta. Os condutores serão do tipo multifilar.

Os cabos de força-motriz destinados a alimentar motores de grupos eletrobomba, e outros motores cujos respetivos arrancadores sejam do tipo "Arrancador por variação de frequência", deverão ser uma blindagem exterior do tipo NYCWY.

O adjudicatário deverá seguir à risca todas as indicações do fabricante do variador, de modo a evitar interferências na instalação.

Todos os cabos deverão ser identificados, tanto no quadro elétrico como junto aos equipamentos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

4. CABOS DE SINALIZAÇÃO.

Os cabos de sinalização serão do tipo multicondutor. Os condutores terão isolamento nas cores convenientes.

Todos os cabos deverão ser identificados, tanto no quadro elétrico como junto aos equipamentos.

5. CABOS DE MEDIDA.

Os cabos de sinalização serão do tipo LiYCY.

Os condutores terão isolamento nas cores convenientes.

Todos os cabos deverão ser identificados, tanto no quadro elétrico como junto aos equipamentos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.9 – CAMINHOS DE CABOS.

1. INSTALAÇÃO EM ESTEIRA.

Nota

Os caminhos de cabos serão definidos em planta e posteriormente marcados no local. Terão de ter a aprovação da fiscalização.

A esteira metálica aramada em aço inoxidável, incluindo todos os meios de fixação, do tipo.

Deverão ser usados os acessórios do fabricante da calha. Estes materiais deverão ser também em aço inox.

2. INSTALAÇÃO EM TUBAGEM VD

Para a passagem de cabo destinado a interligar armaduras de iluminação, interruptores, tomadas e outro equipamento individual, poderá ser usada tubagem VD, fixada por abraçadeiras de aperto mecânico, com parafusos em plástico. As extremidades dos tubos deverão terminar antes do bucim do equipamento.

3. BUCINS

Os bucins a utilizar deverão garantir a estanqueidade do equipamento, inclusive o quadro elétrico.

Os bucins a utilizar nos equipamentos, deverão ser os indicados pelo fabricante do equipamento. O adjudicatário deverá informar-se junto do fornecedor sobre qual o bucim aconselhado.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.10 – PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRETOS. SISTEMA DE TERRA DA INSTALAÇÃO.

Nos sistemas existentes deve-se verificar no entanto se a resistência de terra é inferior a 10 ohms, sendo se necessário reforçar a rede de terras com a instalação de piquets de terra até que o valor de terra atinja o valor pretendido e regulamentar.

O sistema de proteção de pessoas adotado é o sistema TT.

A proteção contra contactos indiretos será assegurada pelo emprego de aparelhos de corte automático sensíveis à corrente diferencial residual.

Todas as massas metálicas dos aparelhos de utilização serão ligadas à terra de proteção.

A estrutura dos quadros elétricos e o sistema de iluminação serão, igualmente, ligados à terra de proteção.

A terra de proteção será realizada por um condutor de cobre nu de 35 mm² colocado nas fundações do edifício a uma profundidade de 0,80m formando um anel protetor. O condutor deste anel será ligado entre si e à estrutura de ferro do edifício por soldadura autogénia.

O anel será ligado a um ligador amovível por um condutor do tipo H07V-R de 35 mm² enfiado em tubo VD de Ø32mm na cor verde/amarelo. Este condutor será ligado numa extremidade ao anel de cobre por soldadura autogénea e na outra um borne do ligador amovível por terminal cravado mecanicamente.

Os elétrodos serão de vareta aço-cobre com 15 mm de diâmetro exterior e 2,0 m de comprimento. Serão montadas tantas varetas quanto as necessárias para conseguir um valor de resistência de terra **inferior a 10 Ohms**. No caso da natureza do terreno ser rochosa, os elétrodos de terra deverão ser constituídos por duas ou mais chapas de cobre interligadas e envolvidas em terra de boa qualidade, num raio mínimo de 1,0 m à volta da chapa.

Na ligação entre os elétrodos e a instalação interior existirá uma caixa com bornes amovíveis e ligador amovível, para medição das resistências de terra.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.11 – AUTÓMATO PROGRAMÁVEL.

O autómato será do modelo de referência S7-1200 equipado com Carta DNP-3, da marca Siemens ou equivalente e deverá ter as seguintes características mínimas:

- Controlador de base compacto
- Número de E/S discretas: 14/10
- Tensão de alimentação: 24V
- Tipo de tensão de entrada discreta: CC
- Porta de comunicações: Ethernet 10/100 Mbps
- Utilização de ranhuras: Cartucho de memória
- Dados incluídos na cópia de segurança: RAM interna (bateria externa TSXPLP01) 3 anos
- Função complementar: Processamento de eventos PID
- Módulos inteligentes dedicados a comunicações, posicionamento e processamento;
- A programação será estruturada com base num plano de suporte gráfico que permita estruturar todos os níveis da aplicação;
- Terá a possibilidade de utilização de bibliotecas existentes;
- O sistema deverá incorporar protocolos de comunicações abertos, para permitir a criação de outros protocolos;
- Será possível a utilização de varáveis com nomes lógicos em vez de endereços;
- Será possível a utilização de ferramentas de análise e diagnóstico para testar a performance da aplicação;
- Deverão existir 20% de reservas de entradas e saídas analógicas e digitais e espaço livre para expansão, isto é 20% de entradas analógicas, 20% de saídas analógicas, 20% entradas digitais, 20% de saídas digitais e 1 slot vago para expansão;

O programa fonte final será entregue, juntamente com as bibliotecas utilizadas na implementação, em suporte e formato digital CD-R, juntamente com algoritmo implementado.

O adjudicatário deverá prever testes às bases de dados com vista à integração deste sistema na Telegestão.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.12 – ARRANCADOR POR VARIAÇÃO DE VELOCIDADE

1. GENERALIDADES

Os grupos eletrobomba serão acionados por variadores de frequência, os quais assegurarão o arranque e paragem dos grupos.

2. VARIADORES DE FREQUÊNCIA

Os variadores de frequência a fornecer serão de qualidade equivalente ou superior aos modelos da marca ABB abaixo referenciados com grau de proteção mínimo IP55:

Potência	Modelo de Referência	Tipo de instalação	Tipologia de utilização	Grau de Proteção mínimo
Menor ou igual a 160 kW	ABB ACQ580-01-4+B056	Mural	Uso Normal	IP55

Nota: os variadores para os motores submersíveis deverão ser sobredimensionados. Deverão ser o modelo acima ao adequado para a potência do motor.

O variador de frequência permitirá não só arranques e paragens suaves como também atuar no caudal do grupo mantendo, de forma sensível, a altura manométrica.

Este caudal deverá ser regulável a partir de consola local, da telegestão – modo automático. Em modo manual, deverá ser possível variar a velocidade através de potenciómetro colocado na porta do quadro elétrico. No modo automático, a regulação de frequência deverá ser feita, a partir de saída analógica do autómato, intercalada com isolador galvânico.

O variador deverá dar indicação da velocidade, através de saída analógica 4..20 mA, a qual será interligada ao autómato.

O variador deverá ser equipado com fusíveis ultrarrápidos, de acordo com as indicações do fabricante, assim como, deverá estar equipado com filtros EMC que minimizem as interferências eletromagnéticas noutros equipamentos.

O variador deverá permitir controlo escalar e vetorial com regulação de velocidade em rpm.

O variador será fornecido com consola de operação que permita acesso aos menus de programação e diagnóstico.

O variador deverá respeitar a norma de compatibilidade eletromagnética EN 61800-3 (2004) e ser de categoria C2 .

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os filtros deverão ser do tipo "RFI" (altas frequências) e "Line Filter" (baixas frequências) e deverão ser considerados como equipamentos externos caso o variador não os inclua.

Ventilador de refrigeração controlada, o conversor apenas é arrefecido quando necessário, mantendo-se desligado ou em baixa velocidade quando o equipamento está parado.

As placas eletrónicas são revestidas, de modo a lhes dar uma maior proteção relativamente a ambientes agressivos.

3. ESPECIFICAÇÕES REFERENTES À ENVOLVENTE

Deverá haver um especial cuidado nas condições envolventes em salas de quadros que incluam variadores de frequência.

3.1. INSTALAÇÕES COM RESERVATÓRIOS DE ÁGUA,

A sala de quadros deverá ser completamente estanque face ao ar existente no interior da instalação. A ventilação será forçada com a entrada de ar novo a ser feita a partir do exterior. O ar forçado através de ventiladores deverá passar através de filtros de exaustor de modo a filtrar minimamente as poeiras. A saída de ar deverá ser regulável através de grelhas mecânicas que permitam criar uma sobrepressão no interior da sala de quadros.

As portas farão abertura para o interior e terão molas que garantam o seu fecho.

Deverão ser eliminadas todas as entradas de ar supérfluas, tais como grelhas de ventilação, entradas de cabos, janelas de tapa sol, etc.

Os ventiladores montados para extração/insuflação de ar nas salas de quadros deverão ter um caudal superior em 25% face ao caudal de refrigeração definido pelos fabricantes dos variadores.

3.2. INSTALAÇÕES SEM RESERVATÓRIOS DE ÁGUA

A ventilação da sala de quadros será forçada com a entrada de ar novo a ser feita a partir do interior. O ar forçado através de ventiladores deverá passar através de filtros de exaustor de modo a filtrar minimamente as poeiras. A saída de ar deverá ser regulável através de grelhas mecânicas que permitam criar uma sobrepressão no interior da sala de quadros.

Os ventiladores montados para extração/insuflação de ar nas salas de quadros deverão ter um caudal superior em 25% face ao caudal de refrigeração definido pelos fabricantes dos variadores.

As portas farão abertura para o interior e terão molas que garantam o seu fecho.

Deverão ser minimizadas todas as entradas de ar supérfluas, tais como grelhas de ventilação, entradas de cabos, janelas de tapa sol, etc.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

3.3. INSTALAÇÕES COM CONDIÇÕES AMBIENTAIS DIFÍCEIS

Em instalações com condições muito difíceis, ou seja, quando o ar envolvente encontra-se contaminado, tais como instalações muito próximas do mar, a sala de quadros deverá ser estanque a todas as entradas de ar. O arrefecimento dos variadores será feito recorrendo a aparelhos de condicionamento de ar dimensionados para uma potência de 2,5 % a soma da potência dos variadores que operem em simultâneo. A entrada de ar novo será feita apenas por abertura da porta de acesso.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.13 – SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES.

1. SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES.

As comunicações locais serão em Ethernet 100 Mbps.

As comunicações entre instalações ou com o Sistema de Telegestão serão em Ethernet, sendo o suporte de transmissão:

a) Rede de Fibra Ótica da ARM, SA;

b) Sistemas ponto a ponto, SHDSL, da ARM,SA

c) Sistemas rádio ponto a ponto, Wi-Fi;

d) Sistemas rádio GSM / GPRS/ 3G;

e) Acessos ADSL dos fornecedores de serviços de telecomunicações.

Toda a configuração dos equipamentos e/ou sistemas será da responsabilidade do adjudicatário.

2. ARMÁRIO PARA EQUIPAMENTO DE TELECOMUNICAÇÕES.

Os armários destinados às telecomunicações deverão ser do tipo PLA, da marca Schneider, equipado com ferragens para 19". Deverão ser fornecidas prateleiras em número suficiente para comportar os vários equipamentos. O índice de proteção deverá ser o IP66.

Deverá ser equipado com régua de 6 tomadas tipo Schuko.

Deverá existir um caminho de cabos a interligar ligar este armário bastidor ao quadro elétrico e ao armário do "ODF".

3. COMUNICAÇÕES EM FIBRA ÓTICA

As telecomunicações entre as várias instalações, serão asseguradas por cabo de fibra ótica. Assim, deverão ser fornecidos equipamentos terminais conversores, para a conversão do domínio ótico para o domínio elétrico.

Para as várias interligações, serão instalados cabos de fibra ótica de vidro monomodo 9/125 µm, com 12 fibras, próprio para enfiamento em conduta (revestimento em Polietileno, cor preta, armadura estanque em aço e com geleia).

As características das fibras óticas, em termos de atenuação serão:

- 1310nm:..... ≤ 0,4 dB/Km
- 1550 nm: .....≤ 0,25 dB/Km

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A conversão do domínio elétrico para o domínio ótico, será assegurada por equipamento tipo conversor eletro-ótico a funcionar no comprimento de onda dos 1310 nm. Serão previstos quaisquer outros equipamentos necessários à comunicação, nomeadamente equipamentos tipo "switch" e "port-server".

O cabo será enfiado em tubo PVC, DN 90, classe de pressão 0,6 MPa. Existirão caixas de passagem de 50 em 50 metros e em todas as curvas quer em planta quer em perfil, com fundo de 1,20 m ×1,20 m e 1,0 m de profundidade. Nestas, deixar-se-á uma "seio" de cabo.

No traçado poderão existir juntas, que servirão para dar continuidade ao cabo e/ou efetuar derivações de fibras. As juntas serão efetuadas em caixas de juntas estanques, com índice de proteção IP68. Deverão ser fixadas às paredes das caixas na posição vertical.

Nos pontos terminais, deverá ser deixada 100 m de reserva de cabo, devidamente arrumadas em suportes (3) fixados na parede da instalação / caixa, junto ao ODF.

4. DISTRIBUIDOR / ORGANIZADOR DE FIBRA ÓTICA – ODF.

Os ODF's a fornecer serão dos seguintes tipos:

a) Para Montagem em bastidor 19", 1U e equipado com 12 furações para conectores FC/PC;

b) Em caixa compacta, para instalação dentro de armário de quadro elétrico, equipado com 12 conectores;

5. CONVERSORES ELETRO ÓTICOS.

5.1. CONVERSORES PARA REDE ETHERNET.

Os conversores a fornecer para interligar as redes Ethernet locais, deverão ser da marca de referência ALLIED TELESYN, ou equivalente. As principais características, são:

- Interface ótico: ..... Ficha SC/PC;
- Interface elétrico: ..... UTP Ethernet 100 Mbit/s.
- Teste de link ótico;

Os conversores a instalar no interior dos quadros elétricos, serão para fixação em calha DIN, marca de referência Telemec ou equivalente.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

6. SWITCHES ETHERNET.

Os equipamentos "Switch" a instalar em armários de comunicação serão da marca de referência ALLIED TELESYN e terão 8 ou 16 portas STP, 10/100 Mbps, conforme indicado na memória descritiva e LPU. O "switch" a instalar no interior do bastidor de comunicações, deverá ser para instalação em "rack" de 19" e alimentado a 230 VAC. Os "switches" a instalar no interior dos quadros elétricos, serão para fixação em calha DIN, marca de referência Moxa ou equivalente e deverão ser alimentados a 24 VDC.

7. MODEM SHSDL.

Os modem´s SHDSL a fornecer e instalar, serão do tipo "Ethernet SHDSL Extender", da marca e modelo de referência, Westermo, DDW-100 ou superior, e deverá ter as seguintes caraterísticas:

- Transparent Ethernet Extender
- 192 Kbit/s to 2.3 Mbit/s
- Up to 10 km (6.2 miles) on twisted copper pair
- Plug and Play
- Auto MDI/MDI-X
- Auto negotiation
- Auto polarity
- 10/100BaseTX
- Settings for: Reliable Mode.
- High speed mode or Normal mode
- Wide temperature range (–25 to +70°C)
- Comprehensive diagnostics
- Total galvanic isolation & transient protection
- Industrial and Railway approval
- Redundant power and wide DC input range (10 – 30 VDC)

Os pares telefónicos deverão terminar em blocos KRONE de 10 pares, instalados em repartidor e bastidor KRONE. Deverão existir descarregadores de sobretensão.

8. RÁDIO WIFI.

Os rádios WiFi a fornecer e instalar, deverão do tipo painel radiante, para a gama dos 5GHz, nas frequências livres. Deverá ser instalada em postalete, incluindo acessórios de orientação.

Nos casos em que antena fica exposta à via pública, esta deverá ser instalada em caixa em policarbonato, estanque, devendo ser previstos os acessórios de orientação.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

A marca e modelos de referência, são UBIQUITI N5M5, com 16 dBi de ganho, equipado com 2 fichas STP e alimentada por PoE. A fonte de alimentação deverá ser incluída.

9. ROUTER GSM/GPRS/3G – WIFI.

Os routers GSM / GPRS / 3G – WiFi, deverão ser da marca de referência TELTONIKA, modelo RUT500, equipado com 4 tomadas Ethernet UTP.

Deverá ser previsto cabo e antena para montagem no exterior. Nos casos em que antena fica exposta à via pública, esta deverá ser instalada em caixa em policarbonato, estanque.

Nos casos em que o sinal seja fraco, deverá ser fornecida antena direcional.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.14 – MODOS DE FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS HIDRÁULICOS.

1. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

1.1. FUNCIONAMENTO

Os grupos eletrobomba funcionarão mediante os seguintes modos de funcionamento:

- Modo Local / Manual
- Modo Local / Automático
- Modo Remoto / Manual
- Modo Remoto / Automático

1.1.1. Modo Local / Manual

1.1.1.1. Arranque/paragem

Neste modo, o comando de arranque e paragem dos grupos eletrobomba são efetuados pelo operador de rede, através das botoneiras existentes no quadro elétrico da instalação.

Caso o arrancador seja do tipo Variador de Velocidade, então a velocidade é ajustada manualmente, através de potenciómetro multi-volta existente na porta quadro elétrico.

1.1.1.2. Proteções e encravamentos elétricos.

Deverão estar implementadas os seguintes encravamentos:

- Arranque por Variador:
  - Velocidade mínima: deverá ser programada no variador;
  - Velocidade máxima: deverá ser programada no variador;
- Proteções elétricas e encravamentos na linha de comando:
  - Botoneira LOC/REM
  - Botoneira MAN/AUT
  - Sequência e Falta de Fase;
  - Avaria do arrancador;
  - Disparo diferencial;
  - Temperaturas (motor - 5 medidas, bomba – 2 medidas);
  - BNBA do reservatório de aspiração;
  - NAA do RAC;
  - Fins-de-curso de válvulas manuais da aspiração, quando existentes.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

1.1.2. Modo Local / Automático

Se um determinado grupo eletrobomba estiver em modo Local / Automático, o seu funcionamento estará dependente dos "set-points" introduzidos na consola de operação e consequentemente no autómato.

O funcionamento dependerá também das proteções elétricas (referidas no modo Local / Manual) e das proteções programadas no autómato.

1.1.2.2. Arranque/paragem

Para permitir o arranque e paragem de um sistema elevatório, deverão estar disponíveis na consola as seguintes seleções e set-points:

a) Reservatório de Aspiração

- Seleção da célula para controlo (afeta sondas e boias);
- Set-point de nível baixo de funcionamento;
- Set-point de nível alto de funcionamento;

b) Reservatório de jusante:

- Seleção da célula para controlo (afeta sondas e boias);
- Set-point de nível baixo de funcionamento;
- Set-point de nível alto de funcionamento;

c) Sistema elevatório:

- Número de grupos;
- Tipo de controlo:
  - Regulação por nível constante na aspiração;
  - Regulação por velocidade;
- Set-point de nível de regulação da cisterna de aspiração;
- Set-point de velocidade de regulação (afeta todos os grupos);
- Set-points de nível de arranque / paragem dos grupos;

d) Turnos.

- Neste modo não existirão turnos.

1.1.2.3. Proteções e encravamentos elétricos.

Deverão estar implementados as seguintes proteções e encravamentos:

a) Proteções elétricas na linha de comando:

- Botoneira LOC/REM

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Botoneira MAN/AUT
- Sequência e Falta de Fase;
- Avaria do arrancador;
- Disparo diferencial;
- Temperaturas (motor - 5 medidas, bomba – 2 medidas);
- BNBA do reservatório de aspiração;
- NAA do RAC;
- Fins-de-curso de válvulas manuais da aspiração, quando existentes.

b) Proteções no programa do autómato:

- Sequência e Falta de Fase;
- Avaria do arrancador;
- Disparo diferencial;
- Temperaturas (motor - 5 medidas, bomba – 2 medidas);
- BNBA do reservatório de aspiração;
- NAA do RAC;
- Fins-de-curso de válvulas manuais da aspiração, quando existentes.
- Pressão negativa na aspiração;

c) Seguranças:

– Deverão estar disponíveis os seguintes set-points:

- Reservatório de aspiração:
  - Set-point de nível inibição de segurança (acesso supervisor)
  - Set-point de nível permissão de segurança (acesso supervisor)
- Reservatório de jusante:
  - Set-point de nível arranque de segurança (acesso supervisor)
  - Set-point de nível paragem de segurança (acesso supervisor)
- Sistema elevatório:
  - Set-point de caudal mínimo (acesso supervisor)
  - Set-point de caudal máximo (acesso supervisor)
  - Set-point de velocidade mínima no autómato (acesso supervisor)
  - Set-point de velocidade máxima no autómato (acesso supervisor)
  - Set-point de velocidade mínima no variador
  - Set-point de velocidade máxima no variador
  - Set-point de pressão mínima na aspiração (acesso supervisor)

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Set-point de pressão mínima na compressão (acesso supervisor)
- Set-point de pressão máxima na compressão (acesso supervisor)
- Nº máximo de grupos (acesso supervisor)
- Contador de horas – reset (acesso supervisor)
- Nº de manobras – reset (acesso supervisor)

d) Consola:

– A consola de operação permitirá:

- Visualizar:
  - Seleções;
  - Set-points;
  - Medidas analógicas;
  - Alarmes;
  - Eventos;
- Alterar:
  - Seleções;
  - Set-points de funcionamento;
  - Set-points de segurança (acesso com "password");

1.1.3. Modo Remoto / Manual

1.1.3.1. Generalidades

Neste modo o arranque e paragem das bombas serão efetuados pelo operador de Telegestão.

As bombas deverão parar por Nível Alto do reservatório de jusante, ou por Nível Baixo da cisterna de aspiração.

A velocidade dos variadores será ajustada por introdução de valor na respetiva janela de comando.

Todas as proteções e seguranças devem estar asseguradas.

O funcionamento dependerá também das proteções elétricas (referidas no modo Local) e das proteções programadas no autómato.

1.1.3.2. Arranque e Paragem.

Para permitir o arranque e paragem de um sistema elevatório, deverão estar disponíveis nas janelas de comando as seguintes seleções e set-points:

a) Reservatório de aspiração:

- Seleção da célula para controlo (afeta sondas e boias);
- Set-point de nível baixo de funcionamento;
- Set-point de nível alto de funcionamento;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

b) Reservatório de jusante:

- - Seleção da célula para controlo (afeta sondas e boias);
- - Set-point de nível baixo de funcionamento;
- - Set-point de nível alto de funcionamento;

c) Sistema elevatório:

- Seleção dos grupos ativos / descativos;
- Set-point de velocidade de regulação (afeta todos os grupos);
- Set-points de nível de arranque / paragem dos grupos;

d) Turnos.

- Neste modo não existirão turnos.

1.1.3.3. Proteções e encravamentos elétricos.

Deverão estar implementados as seguintes proteções e encravamentos:

a) Proteções elétricas na linha de comando:

- Botoneira LOC/REM
- Botoneira MAN/AUT
- Sequência e Falta de Fase;
- Avaria do arrancador;
- Disparo diferencial;
- Temperaturas (motor - 5 medidas, bomba – 2 medidas);
- BNBA do reservatório de aspiração;
- NAA do RAC;
- Fins-de-curso de válvulas manuais da aspiração, quando existentes.

b) Proteções no programa do autómato:

- Botoneira LOC/REM
- Botoneira MAN/AUT
- Sequência e Falta de Fase;
- Avaria do arrancador;
- Disparo diferencial;
- Temperaturas (motor - 5 medidas, bomba – 2 medidas);
- BNBA do reservatório de aspiração;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- NAA do RAC;
- Fins-de-curso de válvulas manuais da aspiração, quando existentes.
- Pressão negativa na aspiração;

c) Seguranças:

— Deverão estar disponíveis os seguintes set-points:

- Reservatório de aspiração:
  - Set-point de nível inibição de segurança (acesso supervisor)
  - Set-point de nível permissão de segurança (acesso supervisor)
- Reservatório de jusante:
  - Set-point de nível arranque de segurança (acesso supervisor)
  - Set-point de nível paragem de segurança (acesso supervisor)
- Sistema elevatório:
  - Set-point de caudal mínimo (acesso supervisor)
  - Set-point de caudal máximo (acesso supervisor)
  - Set-point de velocidade mínima no autómato (acesso supervisor)
  - Set-point de velocidade máxima no autómato (acesso supervisor)
  - Set-point de velocidade mínima no variador
  - Set-point de velocidade máxima no variador
  - Set-point de pressão mínima na aspiração (acesso supervisor)
  - Set-point de pressão mínima na compressão (acesso supervisor)
  - Set-point de pressão máxima na compressão (acesso supervisor)
  - Nº máximo de grupos (acesso supervisor)
  - Contador de horas – reset (acesso supervisor)
  - Nº de manobras – reset (acesso supervisor)

1.1.4. Modo Remoto / Automático

1.1.4.1. Generalidades

Se um determinado grupo eletrobomba estiver em modo Remoto / Automático, o seu funcionamento estará dependente dos "set-points" introduzidos nas janelas de parametrização e na janela de turnos do Sistema de Telegestão.

O funcionamento dependerá também das proteções elétricas (referidas no modo Local / Manual) e das proteções programadas no autómato.

NOTA

Em determinadas situações, o modo remoto / automático, poderá ser alterado para um modo de funcionamento semiautomático. Neste modo, prevê-se que o arranque do sistema elevatório seja dado pelo operador. A paragem será efetuada automaticamente pelos níveis de jusante.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

1.1.4.2. Arranque e Paragem.

Para permitir o arranque e paragem de um sistema elevatório, deverão estar disponíveis na consola as seguintes seleções e set-points:

a) Reservatório de aspiração:

- Seleção da célula para controlo (afeta sondas e boias);
- Set-point de nível baixo de funcionamento;
- Set-point de nível alto de funcionamento;

b) Reservatório de jusante:

- - Seleção da célula para controlo (afeta sondas e boias);
- - Set-point de nível baixo de funcionamento;
- - Set-point de nível alto de funcionamento;

c) Sistema elevatório:

- Seleção dos grupos ativos / descativos;
- Tipo de Controlo
  - Regulação por nível constante na aspiração;
  - Regulação por velocidade;
- Set-point de nível de regulação da cisterna de aspiração;
- Set-point de velocidade de regulação (afecta todos os grupos);
- Set-points de nível de arranque / paragem dos grupos;

d) Turnos.

- Deverão existir oito turnos de funcionamento conforme definido no capítulo dos TURNOS.

1.1.4.3. Proteções e encravamentos elétricos.

Deverão estar implementados as seguintes proteções e encravamentos:

a) Proteções elétricas na linha de comando:

- Botoneira LOC/REM
- Botoneira MAN/AUT
- Sequência e Falta de Fase;
- Avaria do arrancador;
- Disparo diferencial;
- Temperaturas (motor - 5 medidas, bomba – 2 medidas);

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- BNBA do reservatório de aspiração;
- NAA do RAC;
- Fins-de-curso de válvulas manuais da aspiração, quando existentes.

b) Proteções no programa do autómato:

- Botoneira LOC/REM
- Botoneira MAN/AUT
- Sequência e Falta de Fase;
- Avaria do arrancador;
- Disparo diferencial;
- Temperaturas (motor - 5 medidas, bomba – 2 medidas);
- BNBA do reservatório de aspiração;
- NAA do RAC;
- Fins-de-curso de válvulas manuais da aspiração, quando existentes.
- Pressão negativa na aspiração;

c) Seguranças:

— Deverão estar disponíveis os seguintes set-points:

- Reservatório de aspiração:
  - Set-point de nível inibição de segurança (acesso supervisor)
  - Set-point de nível permissão de segurança (acesso supervisor)
- Reservatório de jusante:
  - Set-point de nível arranque de segurança (acesso supervisor)
  - Set-point de nível paragem de segurança (acesso supervisor)
- Sistema elevatório:
  - Set-point de caudal mínimo (acesso supervisor)
  - Set-point de caudal máximo (acesso supervisor)
  - Set-point de velocidade mínima no autómato (acesso supervisor)
  - Set-point de velocidade máxima no autómato (acesso supervisor)
  - Set-point de velocidade mínima no variador
  - Set-point de velocidade máxima no variador
  - Set-point de pressão mínima na aspiração (acesso supervisor)
  - Set-point de pressão mínima na compressão (acesso supervisor)
  - Set-point de pressão máxima na compressão (acesso supervisor)
  - Nº máximo de grupos (acesso supervisor)
  - Contador de horas – reset (acesso supervisor)

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Nº de manobras – reset (acesso supervisor)

1.1.5. Passagem de Automático ↔ Manual

Na passagem de modo automático para modo manual e em seguida para modo automático, o autómato deverá assumir os estados anteriores.

2. RESERVATÓRIOS

2.1. EQUIPAMENTOS.

Cada célula de cada determinado reservatório, será equipada com:

- Medidores de nível ultrassónico, constituído por uma sonda e uma unidade "display". A unidade "display", deverá permitir a programação da sonda. A saída para o autómato deverá ser de 4..20 mA;
- Boias de nível, 2 (duas);

2.2. MEDIDAS.

A saída analógica do medidor de nível corresponderá à altura total do reservatório. A altura útil de cada reservatório, é definida como um ponto [5 cm] abaixo da descarga de superfície.

Do ponto de vista da automação e do Sistema de Telegestão, teremos três grandezas:

- Nível: altura total do reservatório em [m];
- Volume: volume útil em [m3];
- Percentagem: relativa à altura útil em [%];

O arranque e paragem de grupos eletrobomba, a abertura e fecho de válvulas reguladoras, serão em função do Nível (m).

3. ELETROCOMPRESSORES

3.1. FUNCIONAMENTO

3.1.1. Generalidades

Os eletrocompressores funcionarão mediante os seguintes modos de funcionamento:

- Modo Local / Manual
- Modo Local / Automático

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

3.1.2. *Modo Local / Manual*

3.1.2.1. *Arranque/paragem*

Neste modo, o comando de arranque e paragem dos eletro-compressores são efetuados pelo operador de rede, através das botoneiras existentes no quadro elétrico da instalação.

Caso o arrancador seja do tipo Variador de Velocidade, então a velocidade é ajustada manualmente, através de potenciómetro multi-volta existente na porta quadro elétrico.

3.1.2.2. *Proteções e encravamentos elétricos.*

Deverão estar implementadas os seguintes encravamentos:

- Proteções elétricas e encravamentos na linha de comando:
  - Botoneira MAN/AUT
  - Sequência e Falta de Fase;
  - Disparo Disjuntor Motor
  - Disparo diferencial;
  - NB / NBA do RAC
  - Pressóstato

3.1.3. *Modo Local / Automático*

3.1.3.1. *Generalidades*

O funcionamento dependerá também das proteções elétricas (referidas no modo Local / Manual) e das proteções programadas no autómato.

3.1.3.2. *Arranque/paragem*

O arranque / paragem depende de:

- Botoneira MAN/AUT
- Níveis do RAC
- Pressóstato

3.2. INTEGRAÇÃO DOS SINAIS

Deverão ser integrados no QE, no autómato, consola, Supervisão da ETAR e na Telegestão:

- Funcionamento
- Avaria
- Nº de manobras

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Nº de horas de funcionamento (calculadas pelo autómato)
- Reset ao nº de manobras
- Reset ao nº de horas de funcionamento.

4. MEDIDORES DE CAUDAL

4.1. INTEGRAÇÃO DOS SINAIS

Deverão ser integrados no QE, no autómato, consola, Supervisão da ETAR e na Telegestão:

- Totalização
- Reset à Totalização

5. SINAIS / VARIÁVEIS PARA SUPERVISÃO / TELEGESTÃO

Os sinais digitais e analógicos a contemplar nas diferentes instalações são, no mínimo:

5.2. ENTRADAS DIGITAIS – ESTADOS

- Quadro em local ou remoto
- Equipamentos em (Automático/0/Man.)
- Falha de comunicações
- Falha na Energia
- Disparo de descarregadores de sobretensão
- Disparo de interruptor diferencial e disjuntor de proteção à UPS
- Disparo disjuntores de proteção da instrumentação
- Teste de lâmpadas
- Reset de alarmes
- Cancelamento de acústico (só elevatórias)
- Intrusão (Ativação / Desativação)
- Válvulas Motorizadas
    - Equipamento em (Aut. /0/Man.)
    - Disparo das proteções (diferencial + disjuntor motor)
    - Disparo Térmico interior

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Disparo binário aberto
- Disparo binário fechado
- Aberta
- Fechada
- A Abrir
- A Fechar

– Válvulas/comportas Pneumáticas
- Equipamento em (Aut. /0/Man.)
- Disparo das proteções (diferencial + disjuntor motor)
- Aberta
- Fechada
- A Abrir
- A Fechar

– Medidores de Caudal (Eletromagnéticos/Doppler)
- Totalizador
- Avaria
- Sentido

– Medidores de nível ultrassónico
- Alarmes de nível alto e baixo
- Avaria

– Boias
- LSLL (001) – Boia de Nível de paragem de bombas
- LSH (001) – Boia de Nível de arranque de bombas
- LSHH (002) – Boia de Nível de emergência

– Bombas
- Equipamento em (Aut. /0/Man.)
- Arranque
- Paragem
- Avaria
- Em funcionamento

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Deteção de Intrusão
    - Deteção de intrusão
    - Chave de ativação / desativação de intrusão
- Deteção de Inundação
- Ventilador/Agitadores/Arejadores
    - Equipamento em (Aut. /0/Man.)
    - Ligar
    - Desligar
    - Funcionamento
    - Disparo térmico
- Compressores de Ar de Serviço/Sopradores
    - Equipamento em (Aut. /0/Man.)
    - Funcionamento
    - Avaria

5.3. ENTRADAS ANALÓGICAS

- Válvula Motorizada
    - Posição da válvula
- Medidores de Caudal (Eletromagnéticos/Doppler/Radar)
    - Caudal instantâneo
- Medidores de nível ultrassónico
    - Nível instantâneo
- Variador de frequência
    - Velocidade instantânea
    - Potência
    - Correntes
    - Energia Ativa
    - Temperatura

5.4. SAÍDAS DIGITAIS - COMANDO

- Válvula motorizada

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Abrir
- Fechar

- Válvula/comporta Pneumática
  - Abrir
  - Fechar
- Bombas
  - Arrancar
  - Parar
  - Contagem de horas de funcionamento
- Sirene de alarme
- Ventilador/Agitadores/Arejadores
  - Arrancar
  - Parar
  - Contagem de horas de funcionamento

5.5. SAÍDAS DIGITAIS – SINALIZAÇÃO NO SINÓTICO

- Válvula Motorizada
  - Avaria (disparo térmico ou binário)
  - Aberta
  - Fechada
  - A Abrir
  - A Fechar
- Válvula/comporta Pneumática
  - Avaria
  - Aberta
  - Fechada
  - A Abrir
  - A Fechar
- Bombas
  - Avaria (disparo térmico ou binário)
  - Em Funcionamento

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Parada

- Ventiladores/Agitadores/Arejadores/
  - Funcionamento
  - Avaria
- Bóias
  - LSHH (001) – Bóia de Nível Alto da Célula 1
  - LSLL (001) – Bóia de Nível Baixo da Célula1
- Sonda de Deteção de falta de água
  - Falta de água
- Deteção de Inundação
- Deteção de Incêndio

5.6. SAÍDAS ANALÓGICAS

- Variador de frequência
  - Velocidade instantânea

5.7. SAÍDAS ANALÓGICAS - SINALIZAÇÃO NO SINÓTICO

- Medidores de nível ultrassónico
  - Nível instantâneo
- Medidores de pressão
  - Pressão instantânea
- Medidores de Caudal (Eletromagnéticos/Radar/Doppler
  - Caudal instantâneo
- Variador de frequência
  - Velocidade instantânea

5.8. INDISPONIBILIDADE E REPORTE DE ALARMES

5.8.1. Indisponibilidades.

Deverão ser implementadas, nos autómatos / Consolas, no Sistema de Supervisão e Sistema de Telegestão, as seguintes funcionalidades relativas a indisponibilidades de equipamentos ou dispositivos:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Alarmes	Bombas	Válvulas	Indisp. Comando		Indisp. Eléctrica	Temporização		Consola / Supervisão / Telegestão
			Remoto Manual	Remoto Automático	Remoto Man/Auto	Encravamento	Telegestão	Animação
Local Manual	X	X	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	"Mão"
Falha Energia	X	X	SIM	SIM	SIM	Indisp. Comando	NÃO	Vermelho
Disparo Protecções	X	X	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	Vermelho
Binários		X	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	Vermelho
Térmicos		X	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	Vermelho
Avaria/Variador	X		SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	Vermelho
Temperaturas	X		SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	Vermelho
Bóia Nível Mínimo Asp.	X		SIM	SIM	NÃO	Indisp. Comando	SIM	Bóia
Bóia Jusante - LSHH	X	X (1)	SIM	SIM	NÃO	Indisp. Comando	SIM	Bóia
		(1) Só para as Válvulas Reguladoras.						
Bóia Montante - LSLL	X		SIM	SIM	NÃO	Indisp. Comando	SIM	Bóia
Bóia RAC - LSHH	X		SIM	SIM	NÃO	Indisp. Comando	SIM	Bóia
Pressão Máx. Comp.	X		SIM	SIM	NÃO	Indisp. Comando	SIM	Rodapé
Pressão Min. Comp.	X		SIM	SIM	NÃO	Indisp. Comando	SIM	Rodapé
Caudal Máx. Comp.	X		SIM	SIM	NÃO	Indisp. Comando	SIM	Rodapé
Caudal Min. Comp.	X		SIM	SIM	NÃO	Indisp. Comando	SIM	Rodapé
Ar na Conduta	X		SIM	SIM	NÃO	Indisp. Comando	SIM	Rodapé
Nível Minimo/Inibição Aspiração (Setpoint)	X	X	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	Rodapé
Falha Comunicaçao c/ Jusante	X		NÃO	SIM	NÃO	Indisp. Comando	NÃO	Alarme
Válvula Aspiração ou Compressão não Aberta	X		SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	Fins Curso
Válvula Aspiração ou Compressão Avaria	X		SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	Vermelho
Vigilância	X	X	SIM	SIM	NÃO / SIM	NÃO	NÃO	Vermelho

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Alarmes	Bombas	Válvulas	Indisp. Comando		Indisp. Eléctrica	Temporização		Consola / Supervisão / Telegestão
			Remoto Manual	Remoto Automático	Remoto Man/Auto	Encravamento	Telegestão	Animação
					(2)			(2)
(2) Só para as válvulas motorizadas que não têm comando Remoto. (O comando da válvula é feito, única e exclusivamente, pela ordem de arranque/paragem da Bomba)								
Paragem Emergência	X		SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	Vermelho
Desativar Orgão	X		SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	Cinzento

5.8.2. Reporte de alarmes.

Deverão ser implementadas, nos autómatos / Consolas, no Sistema de Supervisão e Sistema de Telegestão, as seguintes funcionalidades relativas ao reporte de alarmes de equipamentos ou dispositivos:

				Reporte	Reporte
Equipamento	**Descritivo**	**Estado 0**	**Estado 1**	ON	**OFF**
Edifício	Intrusão		Alarme	Sim	Temp
	Central de Intrusão		Avaria	Sim	Sim
	Acesso à Instalação	Autorizado	Não Autorizado	Sim	Sim
	Inundação		Alarme	Sim	Sim
	Incêndio		Alarme	Sim	Sim
	Central de Incêndio		Avaria	Sim	Sim
	Rupto Fusível MT		Fechado	Sim	Sim
	Transformador		Temp. Alta	Sim	Sim
	Transformador		Pressão Alta	Sim	Sim
	Transformador		Disparo	Sim	Sim
Quadro eléctrico	QE01	Local	Remoto	Sim	Sim
	Falha na		Energia da Rede	Sim	Sim
	Fuga à Terra		Activa	Sim	Sim
	Descarregador SobreTensões		Disparo	Sim	Sim
	Falha na		Tensão de Comando 230 V	Sim	Sim
	Falha na		Tensão de Comando 24 VDC	Sim	Sim
	Falha na		Tensão de Comando 24 VAC	Sim	Sim
	UPS - Protecções		Disparo	Sim	Sim
	Falha na		Protecção Instrumentação	Sim	Sim

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Equipamento	Descritivo	Estado 0	Estado 1	Reporte ON	Reporte OFF
Válvulas motorizadas / Válvulas Hidráulicas / Válvulas pneumáticas / Válvulas manuais com fins de curso	VA01	Manual	Automatico	Sim	Sim
	VA01		Aberta	Sim	Sim
	VA01		Fechada	Sim	Sim
	VA01		Binário Aberta	Sim	Sim
	VA01		Binário Fechada	Sim	Sim
	VA01		A Abrir	Sim	Sim
	VA01		A Fechar	Sim	Sim
	VA02		Protecções Disparo	Sim	Sim
	VA03		Térmico Disparo	Sim	Sim
Grupos electro-bomba	BE01	Manual	Automatico	Sim	Sim
	BE01		Pronto	Sim	Sim
	BE01	Parado	A Funcionar	Sim	Sim
	BE01		Avaria	Sim	Sim
	BE01		Enrol. Motor Temp. Alta	Sim	Sim
	BE01		Rol. Motor Temp. Alta	Sim	Sim
	BE01		Rol. Bomba Temp. Alta	Sim	Sim
Compressores de Ar	EP01	Manual	Automatico	Sim	Sim
	EP01	Parado	A Funcionar	Sim	Sim
	EP01		Protecções Disparo	Sim	Sim
Electroválvulas	EV01	Manual	Automatico	Sim	Sim
	EV01		Actuada	Sim	Sim
Ventiladores	VE01	Manual	Automatico	Sim	Sim
	VE01	Parado	A Funcionar	Sim	Sim
	VE01 - Protecções		Disparo	Sim	Sim
Reservatórios	Célula 1 - Nível		Baixo de Alarme	Temp	Temp
	Célula 1 - Nível		Baixo	Temp	Temp
	Célula 1 - Nível		Alto	Temp	Temp
	Célula 1 - Nível		Alto de Alarme	Temp	Temp
RAC's	RA01 Nível		Baixo de Alarme	Temp	Temp
	RA01 Nível		Baixo	Temp	Temp
	RA01 Nível		Alto	Temp	Temp
	RA01 Nível		Alto de Alarme	Temp	Temp
Medidor de Caudal	MC01		Avaria	Sim	Sim

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

				Reporte	Reporte
Equipamento	**Descritivo**	**Estado 0**	**Estado 1**	ON	**OFF**
	MC01	Sentido Directo	Sentido Inverso	Sim	Sim
Medidor de Nível	EM01 - Medidor de Nível		Avaria	Sim	Sim
Medidor de Pressão	EM02 - Medidor de Pressão		Avaria	Sim	Sim

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.15 – SUPERVISÃO/TELEGESTÃO E INTEGRAÇÃO

1. GENERALIDADES

Os sinópticos a desenvolver, deverão seguir a mesma filosofia dos sistemas hidráulicos já integrados, assim como todas as funcionalidades implementadas.

É da responsabilidade do adjudicatário o fornecimento, instalação e colocação em serviço do Sistema de Supervisão da EEAR, do tipo SCADA, incluindo licenças, integração dos equipamentos, testes e arranque do sistema conforme Caderno de Encargos, deixando preparado para eventual integração na telegestão (não incluída na presente empreitada).

Trabalhos de integração, programação e implementação de autómatos e respetivos programas deverão realizados no(s) loca(is) de intervenção.

2. ATUAL SISTEMA DE TELEGESTÃO DA IGA, S.A.

A) DESCRIÇÃO GENÉRICA

O Sistema de Telegestão da ARM, S.A. é composto por um Centro Nacional ou Principal, localizado na ETA da Alegria e por dois concentradores ou Centros Regionais, localizados nas seguintes instalações:

- ETAR de Machico
- ETAR de Câmara de Lobos;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

Os sinóticos a desenvolver, deverão seguir a mesma filosofia dos sistemas hidráulicos já integrados, assim como todas as funcionalidades implementadas.

É da responsabilidade do adjudicatário a implementação, de todos os sinóticos e funcionalidades nos concentradores regionais e no Sistema Central da Telegestão (Sistema Principal). Deverão ser atualizados todos os postos clientes, incluindo o Posto Cliente da Sede.

Trabalhos de integração, programação e implementação de autómatos e respetivos programas deverão realizados no(s) loca(is) de intervenção.

Os concentradores são constituídos por vários servidores, que comunicam através de sistemas de comunicação próprios ou de terceiros – operadores de serviços de telecomunicações, com cerca de 240 autómatos instalados nas várias instalações hidráulicas.

Todos os comandos, estados e variáveis de processo, são enviados para os servidores centrais e postos clientes, através do "backbone" de fibra ótica da ARM.

A partir de postos clientes, os operadores visualizam e comandam os diversos órgãos de adução e controlo da rede hidráulica da ARM, SA. Estas funcionalidades são conseguidas através um "software" SCADA, sobre o qual estão desenvolvidos sinóticos que de uma forma esquemática, representam as várias redes hidráulicas.

No centro principal, encontram-se também os servidores de SQL que armazenam toda a informação das variáveis de processo, e que disponibilizam essa mesma informação através de aplicação de relatórios. Os operadores e utilizadores, podem construir os seus próprios relatórios para visualização local, podendo efetuar a importação dos dados para formato Excel.

3. FUNCIONALIDADES E TRABALHOS A DESENVOLVER NO SISTEMA DE TELEGESTÃO

A) FUNCIONALIDADES A IMPLEMENTAR.

Pretende-se que o Sistema de Telegestão tenhas as seguintes funcionalidades:

As funcionalidades implementadas, em resumo são as seguintes:

- Visualiza graficamente todas as instalações hidráulicas e respetivos órgãos;
- Comanda equipamentos hidráulicos instalados na rede;
- Visualiza e trata, em tempo real, as informações elétricas e hidráulicas;
- Visualiza o estado de funcionamento de cada equipamento;
- Visualiza as grandezas de processo;
- Efetua a aquisição de informação relativa a alarmes e eventos;
- Permite a análise da evolução das grandezas associadas aos processos;
- Permite a definição dos parâmetros de regulação;
- Permite a definição dos limites de arranque/abertura e paragem/fecho de sistemas de bombagem e válvulas reguladoras de caudal;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Permite a geração de gráficos;
- Permite a criação de relatórios de volumes, caudais, níveis, energias, horas de funcionamento de grupos eletrobomba, ventiladores e compressores;
- Permite a emissão de relatórios diários, mensais e anuais;
- Permite a consulta do histórico dos equipamentos existentes nas várias instalações;
- Gestão de programas horários, com 8 escalões;
- Acesso ao sistema personalizado por "password", sendo possível definir vários tipos de perfil de utilizador;
- Visualiza falhas nas comunicações.
- Possibilidade de inserção de notas/comentários por instalação ou sinóptico;
- Consulta de acesso rápido sobre as medidas;
    - Consulta de trends
    - Consulta no process analist
    - Consulta da definição das variáveis
    - Consulta de alarmes
- Listagem do estado lógico dos sinais por equipamento (motores, válvulas, etc);
- Atualização da aplicação de relatórios;
- Criação de relatórios com máximos, mínimos e médias das variáveis de processo;
- Acesso à documentação técnica dos órgãos/equipamentos que constituem o sistema;
- Cálculo da autonomia dos Reservatórios (com registo à data da falha de comunicação);
- Acesso e abertura dos sinóticos mais rápida, através da implementação de novo parâmetro no sistema.
- Adaptação dos sinóticos monitores "widescreen";
- Definição do projeto por áreas, permitindo vários graus de operações e acesso às instalações hidráulicas, a nível de alarmística, eventos, variáveis, sinóticos gerais e janelas de comando;
- Graus de proteção por nível de supervisor, para proteção de comandos e set-points;
- Registo dos eventos em base de dados SQL, permitindo um fiável sincronismo dos logs (eventos e trends) entre os vários servidores;
- Alteração dos IO Devices de disco para modo persistente, eliminando problemas de sincronismo entre servidores redundantes (turnos, etc).
- Funcionamento em multiprocessamento ("run time multi-process");
- Alteração do protocolo de comunicações com PLC's SIEMENS PSDIRECT, eliminando os problemas de comunicação existentes com as placas da Siemens.
- Messenger interno;
- Multi-monitor, permitindo a operação do sistema em 2 monitores de forma distinta;
- Sincronização dos autómatos da data/hora;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

B) CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS

- O sistema de supervisão deverá ser dimensionado de modo a permitir integrar o número de pontos ("tags") gerados na instalação ou conjunto de instalações controladas, garantindo uma margem adicional de pelo menos 30%;
- Todo os "software" utilizado na programação do sistema de supervisão e as respetivas licenças ficarão registadas em nome do dono de obra;
- O sistema de supervisão deverá registar a identidade da pessoa que o está a operar num dado momento, por necessidades de auditoria em caso de falha, má operação ou negligência com consequente falha. Neste caso, a mudança de um utilizador refletir-se-á no registo cronológico, tanto em ficheiro como na impressão, se for necessário;
- A gestão da entrada no sistema deverá ser feita por meio de um quadro de diálogo, que solicitará o nome do utilizador e a sua palavra chave e com esta informação, o sistema realizará a entrada nos registos de histórico e nos registos cronológicos de incidências, para posteriores comprovações e auditorias;
- A gestão do sistema de segurança permitirá acessos mediante palavras chaves, definidas nos níveis :

1. administrador (o utilizador com este nível pode realizar todas as opções existentes na aplicação e, para além disso, é o único que pode fechá-la);
2. controlador (com este acesso pode-se realizar tudo e que está relacionado com a aplicação, exceto o controlo e gestão dos utilizadores da mesma);
3. supervisor (apenas possibilita a visualização de históricos e relatórios);
4. convidado (este utilizador não terá possibilidade de efetuar qualquer ação, podendo apenas visualizar o funcionamento do sistema).

- Dependendo do nível do utilizador, estabelecer-se-á toda uma gama de módulos de programas acessíveis e outra gama de módulos não acessíveis;
- Para garantir a segurança de pessoas e equipamentos, localmente, serão definidos três modos de funcionamento, distintos a saber, para cada equipamento eletromecânico instalado : local manual, local automático e manual remoto:

1. Em modo local, a atuação é manual, por ação do operador, sobre os dispositivos comandáveis, a partir do respetivo quadro elétrico ou localmente através de botões de pressão/comutadores instalados em caixas, estanques, IP65 e colocados junto ao equipamento;
2. Em modo local automático, a operação é automática e efetuada pelo autómato através do algoritmo e parâmetros nele inseridos;
3. Em modo manual remoto, a operação é manual e efetuada pelo autómato através de ordens dadas pelo operador à distância, através do sistema de supervisão,

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

permanecendo ativas as proteções locais dos equipamentos e das instalações. Neste caso, haverá uma "password" encriptada a 128 bits para passagem do modo local automático para o modo manual remoto no sistema de supervisão. Para que este modo seja possível, o equipamento deverá estar na posição de local automático;

4. O modo local manual prevalece sobre todos os outros modos de funcionamento;
5. Para cada equipamento eletromecânico recomenda-se a instalação de um comutador rotativo de 3 posições, com chave e com a designação de local manual / desligado / automático. Na posição local manual, os equipamentos operam de acordo com as ordens recebidas pelo operador que se encontra no local; na posição desligado, os equipamentos ficam desligados; na posição automático, os equipamentos operam de acordo com as ordens emitidas pelo autómato, a partir de valores previamente parametrizados localmente ou obedecem a ordens enviadas a partir do sistema de supervisão.

- O "software" deverá realizar um registo histórico de todas as variáveis de processo, tais como níveis, caudais, estado dos equipamentos, etc., com registo em disco e impressão em papel;
- Os sinópticos de históricos deverão possuir controlos para gerir a seleção de sinais a visualizar, assim como o respetivo intervalo de tempo;
- Será possível criar relatórios diários, mensais e anuais das variáveis analógicas e/ou tempos de funcionamento pré-selecionados. Os relatórios serão impressos ou gravados em disco, sendo o intervalo temporal entre duas partes sucessivas configurável;
- Os relatórios e tabelas deverão ser exportáveis para o "excel", o intervalo de tempo poderá ser livre, tipo "2-2-2011 10:23 a 4-2-2011 22:23". Será possível comparar (através das tabelas e gráficos) no mínimo 8 (oito) parâmetros, num período temporal definido pelo utilizador e comparar (através das tabelas e gráficos) um parâmetro, num período de tempo definido pelo utilizador, para vários anos. Todas as tabelas ou gráficos deverão ter a possibilidade de impressão;
- O sinótico de um elemento deverá incluir toda a informação e as manobras possíveis relacionadas com esse elemento e, no caso de existirem elementos manobráveis, é importante incluir toda a informação que possa influenciar a tomada de decisão de manobra do dito elemento;
- Em qualquer momento, o utilizador poderá imprimir ou guardar em disco os gráficos de histórico. Deverão ser previstos os controlos para gerir a seleção dos sinais a visualizar e a seleção do intervalo de tempo. Na mesma janela de históricos, poder-se-á obter os sinais relacionados entre si de diferentes pontos remotos;
- O módulo de criação de relatórios padrão e "ad-hoc" deverá permitir a filtragem dos dados em bruto, para obter informação elaborada, suscetível de ser tratada pelos responsáveis da exploração;
- Os passos a seguir na configuração do "software" do sistema de supervisão, independentemente do ambiente de desenvolvimento utilizado, serão os seguintes : criação de uma base de dados aberta, com todos os sinais de entrada (analógicos e

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

digitais) e de saída (telecomandos e instruções) das instalações remotas e programação e desenvolvimento de todas as janelas, ecrãs ou sinópticos que fazem parte do "software";

- A criação da base de dados constituirá a atividade preliminar do processo de configuração do "software" do sistema de supervisão e deverá conter o valor atualizado dos sinais recebidos e transmitidos;
- Todos os sinais de entrada/saída que são recebidos/enviados para a instalação, tanto os digitais como os analógicos, deverão ser configuráveis na base de dados;
- Os campos utilizados para configuração de um "tag" na base de dados serão : nome do "tag"; tipo; comentário sobre o mesmo; intervalo de valores, no caso em que se tenha um tipo inteiro ou real; indicação para que as suas alterações sejam registadas num ficheiro de históricos; indicação para que as suas alterações sejam registadas num ficheiro de cronológicos e valores que provocarão alarmes;
- O "software" do sistema de supervisão deverá estar aberto à interconectividade com outros "softwares", nomeadamente sistemas de gestão de bases de dados (por exemplo, oracle, SQL Server, etc.), sistemas de manutenção e de gestão de ativos, aplicações de criação de relatórios e de faturação;
- O "software" do sistema de supervisão deverá ser compatível com os protocolos DNP3 ou equivalentes, baseados no "event trigger", garantindo a horo datação na origem, possuindo, de forma nativa ou através de módulo, os "drivers", de modo a que a comunicação seja totalmente compatível com este protocolo;
- Visualização do processo : apresentação, sobre forma gráfica. Cada ecrã deverá possuir, em conformidade com a situação que se pretende observar, informação estática (representando, por exemplo, a posição de um equipamento dentro da instalação) e informação dinâmica (sobre a forma numérica, gráfica ou de curvas de tendência) representando o valor ou estado de determinado órgão ou variável;
- Escalonador de eventos : possibilidade de programar a execução de tarefas em função da ocorrência de um determinado evento ou num momento temporal específico;
- Curvas de tendência em tempo real e de históricos : apresentação, sobre a forma de curvas de tendência, de informação em tempo real ou de históricos;
- Gestão e recolha dos dados do processo : capacidade de ligação, através de "drivers" de comunicação específicos, às unidades externas de controlo do processo (autómatos programáveis). Esta capacidade não deverá ser limitada a um único "driver" de comunicações em simultâneo, nem a uma única marca de autómatos programáveis;
- Emissão de relatórios : existência de processos standard de acesso externo à informação, por exemplo através de ODBC, para a construção e emissão de relatórios detalhados de exploração, quer com valores reais, quer com valores de históricos;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Será possível, em função das parametrizações da base de dados, gerar alarmes, reconhece-los, gerar mensagens de eventos e alertas do sistema. A todos os alarmes, eventos e mensagens deverão obrigatoriamente ter associado um tempo, correspondente ao momento da sua ocorrência;
- Os alarmes serão configuráveis para que possam ser enviados para diversos dispositivos, nomeadamente telemóveis (via sms, de acordo com uma lista de contactos prioritários predefinida), impressoras, rede (para os clientes), arquivo em histórico em ficheiro ASCII ou base de dados;
- A cada alarme deverá ser possível atribuir níveis de prioridade, áreas de localização e áreas de distribuição ("routing");
- A cada alarme deverá ser possível associar níveis e atributos de cor em função do seu estado, bem como sinalização sonora;
- Segurança nos acessos a nível dos utilizadores : uso de perfis de utilizadores configuráveis com proteção de acesso às aplicações do sistema de supervisão, às funções implementadas em desenvolvimentos específicos e à escrita na base de dados do sistema de supervisão. Cada perfil de utilizador deverá ter associado um nome de utilizador e uma palavra passe. Deverá também ser possível sincronizar estes dados com as regras de segurança de utilizadores implementadas no sistema operativo do computador do sistema de supervisão;
- O "software" do sistema de supervisão terá uma estrutura hierárquica formada pelos seguintes níveis :

1. **Nível I** (supervisão e vigilância, na medida em que permitirá aos seus utilizadores a visualização em tempo real do estado de elementos hidráulicos, como por exemplo os níveis, pressões, caudais instantâneos e totalizados, consumos energéticos instantâneos e acumulados, etc., através de gráficos sinópticos intuitivos e animados);
2. **Nível II** (gestão, no sentido em que fornecerá aos seus utilizadores uma série de instrumentos, como relatórios diários, mensais e históricos de variação na forma de gráficos, com os parâmetros selecionados pelos próprios utilizadores da aplicação, úteis na gestão técnica e económica dos sistemas, permitindo efetivas análises de rede, gestão energética de recursos, planeamento eficaz de manutenções, etc).

- O "software" de supervisão e gestão, incluirá gráficos sinópticos com a definição das instalações, curvas de tendência em tempo real, gráficos de tendência, históricos, ecrãs de alarmes e incidências com partes impressas, relatórios diários e mensais, parametrizáveis, monitorização energética, manutenção e base de dados com os principais valores da instalação;
- O "software" do sistema de supervisão terá três níveis de desenvolvimento :

1. **Nível de elemento** (desde o sinóptico particular de uma instalação será acessível o sinóptico de cada elemento; será possível aceder a toda a informação proporcionada pelo elemento : horas de funcionamento, calibrações, fundos de escala, valores de alarme, etc; o "software" deverá permitir a realização de atuações à distância, tais como modificação de parâmetros e consignas (set-points, avisos, alarmes, horas de

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

funcionamento, etc.); uma vez estabelecidos os valores para as consignas, estes devem ser confirmados e transmitidos; a modificação de parâmetros será protegida por password de acesso, de modo a permitir a ação apenas a utilizadores com nível de acesso máximo);

2. **Nível de ficha técnica de elemento** (a ficha técnica tipo "access" de elementos instalados (equipamentos eletromecânicos, instrumentação, acessórios, etc.), apresentará os dados mais relevantes de um elemento em concreto; a ficha de cada elemento será obtida através do respetivo sinóptico);
3. **Nível de segurança** (gestão do sistema de segurança e acessos mediante chaves ("passwords"), definidas nos níveis : administrador (poderá realizar todas as operações de que dispõe a aplicação), controlador (poderá realizar tudo o relacionado com a aplicação, exceto o controlo e gestão de utilizadores) e supervisor (será proibido o envio de telecomandos e consignas e a visualização de históricos e relatórios, apenas estando acessível a telesupervisão básica)).

- As janelas do sistema de supervisão deverão permitir a supervisão das instalações mediante um sinóptico gráfico intuitivo, que representará com animações os estados de funcionamento de elementos e processos. Será possível aceder a toda a informação proporcionada pelo elemento : horas de funcionamento, calibrações, fundos de escala, valores de alarme, etc.;
- Em todas as janelas anunciadas anteriormente aparecerá uma zona comum, sempre visível, composta pelas seguintes janelas de âmbito geral : janela de alarmes (refletindo o aparecimento de algum alarme, representando a rede de comunicações onde, para todos os equipamentos envolvidos, estará indicado o seu estado de funcionamento); janela de acesso direto (integrando botões para acesso a janelas de utilidades da aplicação) e cabeçalho (mostrando o nome da instalação);
- Além da janela de alarmes ativos (sempre visível), que deverão ser reconhecidos pelo pessoal autorizado, existirá a possibilidade de ampliar essa informação e visualizar o registo de históricos de alarmes em disco;
- Serão facultadas utilidades, tais como : gestão dos utilizadores; acesso a janelas de alarmes; índice geral do "software" e configurações; saída controlada do sistema; editor de texto, folha de cálculo, calculadora, etc.;
- O sistema de supervisão deverá permitir a modificação de parâmetros e consignas (avisos, alarmes, horas de funcionamento). Uma vez estabelecidos os valores para as consignas, estes devem ser confirmados. A modificação de parâmetros será protegida por passwords de acesso, de modo a permitir a ação apenas a utilizadores de nível de acesso máximo;
- O "software" realizará um registo de históricos de todas as variáveis analógicas de processo, tais como níveis, caudais, etc., em disco e a possibilidade de impressão em papel. Os sinópticos de históricos deverão possuir controlos para gerir a seleção de sinais a visualizar, assim como o respetivo intervalo de tempo;
- As unidades utilizadas no momento de apresentação das várias medições que se registam (nível, caudal, pressão, H2S, etc.) deverão ser adequadas a cada utilizador

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

uma vez que este poderá preferir uma unidade ou outra. As possíveis soluções são : apresentar várias unidades sobre a mesma medida, embora seja recomendável introduzir um único valor para não saturar demasiado o ecrã ou incluir uma pequena aplicação que permita realizar conversões de unidades;

- Ao nível da instalação o sinótico constará de duas partes bem distintas : uma zona reservada para as janelas de âmbito geral e uma zona própria para a planta geral e para cada fase do processo;
- Na segunda parte do sinótico serão representados os respetivos diagramas lineares, o mais semelhante possível com a realidade, incluindo a indicação dos elementos que a constituem, que se dividirá em três partes:

1. cabeçalho da janela com o nome da fase do processo;
2. botões para o acesso às janelas de listas de sinais controlados, de históricos e de relatórios;
3. valores mais importantes de cada área.

- Cada elemento deverá apresentar :

1. informação sobre o estado do mesmo (de forma gráfica, mediante cores e/ou animações);
2. um identificativo do elemento;
3. a informação mais relevante que oferece o elemento.

- Ao nível de elemento, o sinótico deverá incluir toda a informação e manobras possíveis relacionadas com o elemento a que se faz referência e, no caso em que existam elementos manobráveis, será importante incluir também toda a informação influente no momento da tomada de decisão de manobra do dito elemento. Estas janelas sobrepor-se-ão ao ecrã de nível da instalação ao "clicar" sobre o elemento em questão;
- A ficha técnica aparecerá numa janela adicional, cuja informação será atualizada através de uma base de dados externa. A ficha técnica deverá conter os dados mais significativos, que sirvam para identificar inequivocamente o elemento;
- Na janela de alarmes deverá existir um ou mais botões que permitam ao utilizador acusar um, vários ou todos os alarmes. Quando um utilizador acuse um alarme, este será armazenado num ficheiro de registos. Os dados que se armazenam neste ficheiro são : data, hora e pessoa (utilizador) que acusou. Será necessário associar um esquema de segurança à janela de alarmes, de modo a restringir o reconhecimento dos alarmes ao pessoal autorizado para esse efeito;
- O sinótico lista de sinais deverá listar todos os sinais e permitir observar os atributos dos mesmos. Estes atributos são : nome do sinal; comentário (modificável neste ponto); para os sinais de entrada (digitais e analógicos) adicionam-se as seguintes características (valor atual, ativação/desativação alarme (modificável) e os valores do sinal que provocarão o alarme (modificável));

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Deverão existir tantas listas quantos os tipos de sinais existentes dos seguintes tipos: digitais, analógicos e instruções;
- Os sinópticos de históricos deverão representar a variação de determinados sinais (selecionáveis pelo utilizador) em instantes de tempo e em intervalos de tempo configuráveis. Dependendo da informação (sinais) que se mostre, este sinóptico será ativado a partir do nível de sistema ou a partir do nível da instalação. Por exemplo, se se quiser visualizar determinados sinais da instalação, este ativar-se-á a partir do nível da instalação e se se desejar observar determinados sinais da aplicação (por exemplo todos os caudais controlados pela aplicação), será ativado a partir do nível de sistema;
- O utilizador terá a possibilidade de imprimir em qualquer momento os gráficos de históricos;
- O módulo de criação de relatórios deverá permitir realizar a filtragem dos dados em bruto, para obter informação elaborada, suscetível de ser tratada pelos responsáveis da exploração;
- Como complemento à formação que se ofereça aos utilizadores deverá ser prevista ajuda on-line do tipo hipertexto, com tópicos relacionados com a situação do utilizador;
- Deverá ser prevista a incorporação de botões de ajuda em cada um dos elementos que integram a aplicação, para permitir ao utilizador consultar: o modo de interagir com um determinado controlo, ou o efeito que a sua manipulação pode ter; utilidade de indicadores, visores ou marcadores diversos e legendas de codificação de cores standard no ambiente;
- O módulo de prevenção deverá fazer parte do fornecimento e terá como função encaminhar os alarmes para os telemóveis do agente ou equipas de prevenção. O envio dos alarmes será feito a partir do servidor do sistema de supervisão. Este módulo terá como características mínimas gerir a comunicação de alarmes para as equipas de prevenção, atribuindo níveis de segurança a cada elemento, selecionando os alarmes a enviar, função da sua natureza e grau de criticidade, modificando as condições de cada um deles. Deverá ainda permitir a consulta de históricos de envio, com indicação das mensagens enviadas, o elemento da equipa para quem a mensagem foi enviada, informação sobre o estado do envio de cada mensagem e desativação de elemento da equipa de prevenção;
- Todas as mensagens enviadas serão gravadas numa base de dados para consultas posteriores.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

4. ALTERAÇÕES NO SCADA VIJEO CITECT E SISTEMA OPERATIVOS.

O atual sistema de telegestão, no que diz respeito a servidores, sistemas operativos e versão instalada do Scada VijeoCitect V7.0, já não tem capacidade para integrar os sinais e funcionalidades pretendidas no âmbito desta obra.

Por outro lado, os sistemas operativos Windows, já estão descontinuados e já não têm suporte por parte da Microsoft. Estes "handicaps" acarretam problemas de segurança e operacionalidade.

A última versão do VijeoCitect 2016, V8.0, já não corre no Windows Server 2003 / Windows XP, pelo que leva-nos a ter de efetuar uma atualização dos sistemas operativos, Windows Server 2016 / Windows 10, respetivamente.

Por outro lado, os atuais versões dos sistemas operativos, Windows Server 2016 / Windows 10, não correm nos atuais servidores e postos de trabalho. Em conclusão, temos de efetuar a atualização do "hardware" e "software" existentes, incluindo as licenças do VijeoCitect.

Em conclusão, pretende-se seja efetuado o "upgrade" das chaves VijeoCitect para a versão mais atualizada, que nesta data é a versão 8.0 (2016).

Relativamente aos sinóticos e funcionalidades a acrescentar ao sistema no âmbito desta obra, será necessário efetuar algumas adaptações ao atualmente implementado, pois a nova versão do Vijeo Citect descontinuou algumas funções.

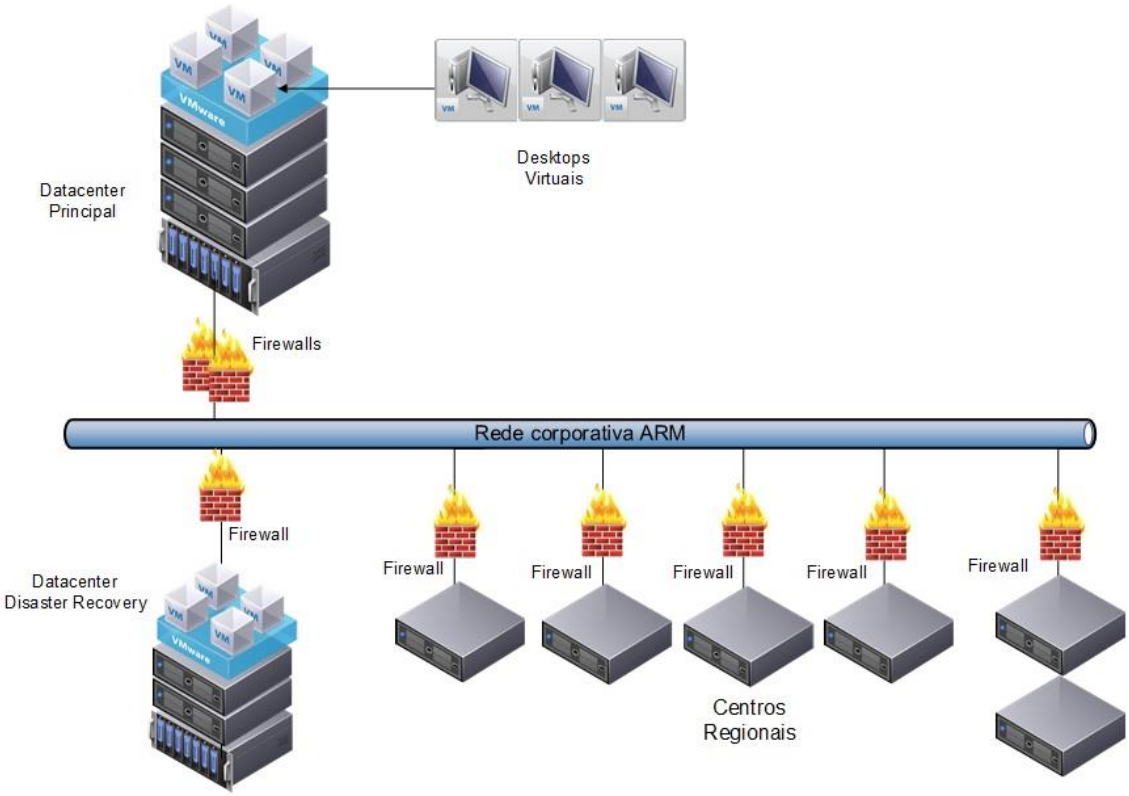
A) PLATAFORMA INFORMÁTICA DE SUPORTE AO SCADA VIJEO CITECT 8.0 .

A plataforma pretendida passará a ter uma arquitetura de "Data Center", com o objetivo de fornecer de modo redundante todas as necessidades de processamento, memória armazenamento aos diversos servidores virtualizados que constituem a solução de controlo e monitorização do abastecimento de água.

O servidor secundário de cada servidor principal instalado num determinado Centro Regional, estará alojado nas máquinas virtuais do Data Center do Centro Nacional, com exceção do Porto Santo.

O diagrama simplificado da plataforma é o seguinte:

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513



a) Datacenter Principal (Centro de Telegestão)

O sistema será dotado de 3 (três) servidores marca de referência Fujitsu, modelo de referência Primergy RX2540 M2, que terão a função de *hypervisors* da solução de virtualização. Deverá ser fornecido e instalado 1 (um) repositório centralizado para o armazenamento de dados (Eternus DX200).

A interligação entre os servidores e o repositório de dados será assegurado de forma redundante por 2 (dois) switchs de Fibre-Channel 8GB/s.

Esta solução terá o objetivo de fornecer de modo redundante todas as necessidades de processamento, memória e armazenamento aos diversos servidores virtualizados que constituem a solução de controlo e monitorização do abastecimento de água.

A virtualização será assegurada pelo sistema de referência VMware Essentials Plus, que terá as seguintes funcionalidades de referência:

- vSphere Hypervisor
- vMotion
- Cross Switch vMotion
- High Availability

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Data Protection
- vShield Endpoint
- vSphere Replication

Todos os backups serão efetuados através de sistema tipo "Veeam Backup & Replication", que deverá efetuar diariamente as cópias de segurança necessárias a todos os sistemas, e de acordo com as políticas de segurança e retenção da ARM.

O repositório dos backups, será assegurado pelo sistema NAS independente, marca de referência Fujitsu, modelo de referência Celvin QR1006.

O servidor marca de referência Fujitsu, modelo de referência R1130 e a tape library Eternus LT20, permitirão efetuar as cópias dos backups para tape, de modo a permitir deslocalização das cópias de segurança, e cumprir com as boas práticas habituais de proteção de dados.

A interligação de rede dos diversos sistemas no datacenter será assegurada através de 2 switchs marca de referência Cisco, modelo de referência Catalyst 3850 24x 10/100/1000, que vão operar em modo *stack,* permitindo a redundância da conetividade necessária no datacenter.

A segurança de perímetro será efetuada por uma solução também redundante de firewall / utm da marca de referência Watchguard, modelo de referência Firebox M300, que protegerá de forma eficaz os acessos externos. Esta solução também será responsável pela encriptação das interligações dos Datacenters e Centros Regionais.

Os postos de operação também serão virtualizados através do sistema marca de referência Citrix, modelo de referência Xendesktop.

b) Datacenter (Disaster Recovery)

Serão fornecidos e instalados 2 (dois) servidores da marca de referência Fujitsu, modelo de referência Primergy RX2540 M2, que terão a função de *hypervisors* da solução de virtualização no *site* de *Disaster Recovery* e também um repositório centralizado para o armazenamento de dados marca de referência Fujitsu, modelo de referência Eternus DX200.

Esta solução terá o objetivo de fornecer uma réplica dos sistemas virtualizados do Datacenter principal, e poderá ser ativada em qualquer momento para garantir a continuidade dos sistemas da ARM.

Deverá também ser instalado 1 (um) sistema NAS independente da marca de referência Fujitsu, modelo de referência Celvin QR1006, como repositório adicional de backups.

A interligação de rede dos diversos sistemas no *site* de *Disaster Recovery* será

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

assegurada através de 1 (um) switch marca de referência Cisco, modelo de referência Catalyst 3850 24x 10/100/1000, garantindo a conetividade necessária no datacenter.
A segurança de perímetro será efetuada por uma solução de firewall / utm da marca de referência Watchguard, modelo de referência Firebox M200, e será responsável pela encriptação das interligações ao Datacenter principal.

c) Centros Regionais

Em cada Centro Regional será instalado 1 (um)/2 (dois) servidores marca de referência Fujitsu, modelo de referência Primergy RX2520 M1, e que terá a função de *hypervisor* da virtualização em cada centro regional.

Os backups serão assegurados através do sistema central, do tipo Veeam Backup & Replication, que fará diariamente as cópias de segurança necessárias a dos sistemas locais dos centros regionais.
O repositório dos backups será assegurado pelo sistema localizado no Datacenter do Centro Nacional.
No Centro Regional do POS, será também instalado 1 (um) sistema NAS independente, da marca de referência Fujitsu, modelo de referência Celvin QR1006 para repositório local.

A interligação de rede nos Centros Regionais será assegurado através de 1 (um) switchs marca de referência Cisco, modelo de referência Catalyst 2960-X 24x 10/100/1000, que irá garantir a conetividade necessária no Centro Regional.
A segurança de perímetro será efetuada por uma solução de firewall / utm da marca de referência Watchguard, modelo de referência Firebox M200, que será também responsável pela encriptação das interligações ao Datacenter principal e de *disaster recovery*.

d) Principais características dos sistemas a fornecer e instalar

NOTA

As marcas e modelos abaixo referidos, são apenas referência para caraterísticas dos equipamentos, sistemas e software.

i) Servidores para os Datacenter

- Sistema Operativo de máquina virtual: VMware vSphere 6 with Operations Management;
- Processador: 2x Intel® Xeon E5-2630v4 10C/20T 2.20GHz;
- Memória RAM: 256GB DDR4-2400 R ECC;
- Disco Rígido: SSD SATA 6G 128GB DOM;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Controlador de Rede: 6x 1Gbit;
- Controlador Fibre-Channel: 8Gb/s 2 Chan LPe12002;
- Fontes de alimentação: 2x Modular PSU 800W;
- Garantia: 5 Anos On Site.

ii) <u>Storage Datacenter</u>

- Controlador Fibre-Channel: 2x FC 8Gb/s;
- Discos SAS: 20x HD 1.8TB 10K 2.5;
- Discos SSD: 4x HD 800GB 12G 2.5;
- Fontes de alimentação: 2x Modular PSU 800W;
- Garantia: 5 Anos On Site.

iii) <u>Servidores Disaster Recovery</u>

- Sistema Operativo de máquina virtual: VMware vSphere 6 with Operations Management;
- Processador: 2x Intel® Xeon E5-2630v4 10C/20T 2.20GHz;
- Memória RAM: 256GB DDR4-2400 R ECC;
- Disco Rígido: SSD SATA 6G 128GB DOM;
- Controlador de Rede: 6x 1Gbit;
- Controlador Fibre-Channel: 8Gb/s 2 Chan LPe12002;
- Fontes de alimentação: 2x Modular PSU 800W;
- Garantia: 5 Anos On Site.

iv) <u>Storage Disaster Recovery</u>

- Controlador Fibre-Channel: 2x FC 8Gb/s;
- Discos SAS: 20x HD 1.8TB 10K 2.5;
- Fontes de alimentação: 2x Modular PSU 800W;
- Garantia: 5 Anos On Site.

v) <u>Servidores Centros Regionais</u>

- Sistema Operativo de máquina virtual: VMware vSphere 6 with Operations Management;
- Processador: 1x Intel® Xeon E5-2407v2 4C/4T 2.40GHz;
- Memória RAM: 32GB DDR3 PC3-12800;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- Disco Rígido: 2x HD SAS 300GB 10K 2.5;
- Controlador de Rede: 2x 1Gbit;
- Fontes de alimentação: 2x PSU 450W;
- Garantia: 5 Anos On Site.

vi) Postos clientes

- Fujitsu FUTRO S720;
- Monitor Fujitsu 24", LED;
- Garantia: 2 Anos On Site.

vii) Software Centro Nacional Datacenter

- VMware vSphere 6 with Operations Management Enterprise (6 CPU + vCenter Server Standard)
- Veeam Backup & Replication Enterprise Plus for VMware (2 CPU)
- Citrix XenDesktop Enterprise Edition
- Microsoft Windows 2016 Server Standard
- Microsoft Windows 10 Pro
- SQL Server 2016

viii) Software Disaster Recoverey Datacenter

- VMware vSphere 6 with Operations Management Standard (4 CPU + vCenter Server Foundation)
- Microsoft Windows 2016 Server Enterprise

ix) Software Centro Regional Datacenter

- VMware vSphere 6 with Operations Management Standard (1 CPU) 1,000 UN
- Veeam Backup & Replication Enterprise Plus for VMware (1 CPU) 1,000 UN
- Microsoft Windows 2016 Server Standard
- SQL Server Express

x) Sistema de comunicações Industrial Gbits/s: Ligação Centro Nacional – Centros Regionais

- Conversores eletro-óticos Industriais Gigabit Media Converter, para bastidor 19", SFP Slot, para fibra ótica monomodo;
- SFP module, 1000BaseSFP port with LC connector for 30km transmission

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.16 – MOTORES ELÉTRICOS

1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos motores elétricos.

O tipo, a potência e as condições de arranque e funcionamento dos motores elétricos são os indicados nas peças de projeto/nota técnica.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. CARATERISTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. CARATERÍSTICAS MÍNIMAS OBRIGATÓRIAS:

B) A seleção e instalação dos motores elétricos deverá ter em conta as influências externas do local onde serão instalados e não apenas para o seu correto funcionamento mas também para garantir a fiabilidade das medidas de proteção e a segurança em conformidade com as regras indicadas nas secções 41 a 46 das RTIEBT. Os motores elétricos serão de potência normalizada e dimensionados em função das necessidades dos equipamentos eletromecânicos;

C) Os motores elétricos serão selecionados e instalados em conformidade com as regras indicadas no quadro 51A (temperatura ambiente, condições climáticas, altitude, presença de água, presença de corpos sólidos estranhos, presença de substâncias corrosivas ou poluentes, em função dos impactos, em função das vibrações, em função de outras ações mecânicas e em função das radiações solares a que podem ficar submetidos) das RTIEBT, onde são referidas as caraterísticas dos equipamentos em função das influências externas a que possam ficar submetidos e que estão também indicadas na secção 32 dessas regras técnicas;

D) Os códigos IP e IK dos motores elétricos deverão ser selecionados em conformidade com as influências externas que possam existir no local de instalação;

E) Os motores elétricos não deverão ter um nível de eficiência inferior a IE2;

F) Os motores elétricos deverão possuir classe de isolamento e binários de arranque adequados às condições de trabalho e às funções a que se destinam;

G) Os motores elétricos serão protegidos contra a corrosão de acordo com o indicado na especificação técnica ET-IE 053;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

H) Quando instalados em locais com classificação BE3-risco de explosão (caraterísticas dos equipamentos em função da natureza dos produtos tratados ou armazenados a que podem ficar submetidos) os motores elétricos deverão ser do tipo antideflagrante;

I) Todos os motores elétricos serão protegidos nos respetivos quadros elétricos por proteções adequadas, sendo de comando automático e terão arranque e paragem por meio de comutadores ou botoneiras instalados nos respetivos quadros elétricos e localmente junto aos mesmos;

J) A corrente absorvida por um motor elétrico durante o seu arranque (ou por um conjunto de motores que possam arrancar simultaneamente) deverá ser limitada a um valor que não seja prejudicial à conservação da instalação que o alimenta e não origine perturbações inaceitáveis ao funcionamento dos outros equipamentos ligados à mesma fonte de energia;

K) Os motores deverão ser equipados com dispositivos adequados ao seu arranque e, eventualmente, à sua regulação;

L) Para valores de intensidades de arranque superiores aos indicados no Quadro 55A das RTIEBT e para potências superiores a 4 kW, o arranque dos motores elétricos deverá ser feito por meio de arrancadores suaves. Os requisitos a que devem obedecer estes dispositivos encontra-se indicado na especificação técnica ET-IE 130;

M) Os dispositivos de corte para manutenção mecânica dos motores elétricos deverão ser colocados, sempre que possível, no circuito principal de alimentação. Quando esta função for realizada com interruptores, estes devem poder interromper a corrente à plena carga da parte correspondente da instalação;

N) A interrupção de circuitos de comando para garantir o corte e a manutenção mecânica dos equipamentos eletromecânicos apenas será permitida se for satisfeita uma das condições seguintes: existência de medidas complementares de segurança, como por exemplo, encravamento mecânico ou a utilização de dispositivos de comando que satisfaçam a uma norma relativa a este tipo de dispositivos. Em qualquer dos casos, deverá ser garantida uma condição equivalente à do corte direto da alimentação principal;

O) Os dispositivos de corte para manutenção mecânica dos motores elétricos, ou os seus auxiliares de comando, deverão atuar apenas por ação manual. A distância entre contactos abertos do dispositivo deverá ser visível ou ser indicada de forma clara e segura pela marcação “fechado” ou “aberto”;

P) Os dispositivos de corte para manutenção mecânica dos motores elétricos deverão ser adequados à utilização prevista e instalados por forma a serem facilmente identificáveis;

Q) Os dispositivos que garantam o corte de emergência dos motores elétricos deverão cortar a corrente à plena carga da parte da instalação respetiva, atendendo às eventuais correntes dos motores na situação de rotor bloqueado;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

R) Os órgãos de comando dos motores elétricos deverão ser facilmente acessíveis em todos os locais em que possa haver perigo e, se necessário, também em todos os locais em que o perigo possa ser suprimido à distância;

S) Para garantir a proteção dos motores elétricos em que se preveja um binário superior ao nominal, estes deverão ser equipados com limitadores de binário;

T) Os motores serão equipados com interruptor térmico (PTC) em cada fase, exceto se não for definida uma proteção mais específica nas especificações técnicas dos equipamentos.

2.2. OUTRAS CARATERÍSTICAS CONSIDERADAS RELEVANTES

U) Os motores elétricos com potência compreendidas entre 7,5 e 375kW terão classificação mínima IE2 e deverão ser operados por um dispositivo de acionamento de velocidade variável ou ter um nível de eficiência igual a IE3;

V) Os dispositivos de arranque poderão ser combinados com os que garantem a proteção dos motores devendo, neste caso, satisfazer as regras aplicáveis aos dispositivos de proteção;

W) Os dispositivos de corte para manutenção mecânica dos motores elétricos deverão ser concebidos e instalados por forma a impedir qualquer fecho intempestivo;

X) Para o corte de emergência poderá ser utilizado um dos meios seguintes: dispositivo de corte suscetível de cortar diretamente a alimentação pretendida ou combinação de dispositivos suscetíveis de cortar, por meio de uma única ação, a alimentação pretendida. Para o corte de emergência não deverão ser utilizadas as fichas e as tomadas;

Y) Os dispositivos de corte de emergência, que devem garantir o corte direto do circuito principal, podem ser de um dos tipos seguintes: de comando manual ou de comando elétrico à distância, tais como, disjuntores e contactores onde a abertura é conseguida por corte da alimentação das bobinas ou por outras técnicas com segurança equivalente;

Z) Os órgãos de comando (botões de pressão, punhos de manobra, etc.) dos dispositivos de corte de emergência deverão ser claramente identificados, de preferência, por meio da cor vermelha, que deve contrastar com o fundo;

AA) Os órgãos de comando de um dispositivo de corte de emergência deverão ser encravados ou imobilizados na posição de corte (ou de abertura), exceto se os órgãos de comando para o corte de emergência e para a religação forem, ambos, vigiados pela mesma pessoa;

BB) Após ter cessado a ação sobre o órgão de comando do dispositivo de corte de emergência, a religação da parte respetiva da instalação deve necessitar de uma ação intencional subsequente;

CC) Os dispositivos de corte de emergência (incluindo a paragem de emergência) devem ser colocados e marcados por forma a serem facilmente identificáveis para a utilização prevista;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

DD) Quando, para o corte de emergência, for necessário o funcionamento de um dispositivo de corte, a abertura de todos os dispositivos deve ser conseguida por atuação num único órgão de comando de um dispositivo de corte de emergência;

EE) Sempre que possível, será prevista a instalação de um térmico no interior do motor elétrico para prevenir situações de sobreaquecimento;

FF) Quando atuadas, as proteções internas deverão cortar a alimentação ao motor elétrico que será feita ao nível do comando do respetivo motor elétrico para garantir a sua proteção, devendo para tal ser prevista a respetiva ligação elétrica.

3. TESTES

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

4. NORMAS

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

Os motores elétricos obedecerão ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

GG) EC nº 640/2009 - Motores elétricos;

HH) Diretiva 2005/32/EC - Motores elétricos;

II) Diretiva 2006/42/EC - Máquinas elétricas.

5. TESTES

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão realizados os testes e os ensaios indicados na especificação técnica ET-IE 020.

6. NORMAS

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

O autómato obedecerá ainda às seguintes normas específicas ou equivalentes:

- IEC 60068-2-6 e IEC 60068-2-27 - Ensaios e testes;
- IEC 60695-2-11 - Material elétrico;
- IEC 60811 - Material elétrico;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

- IEC 60950 - Material elétrico;
- IEC 61000-4-2/3/4/5 e IEC 61000-3-2/4 - Material elétrico;

JJ) IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11e IEC 61000-4-12 - Compatibilidade eletromagnética;

KK) IEC 61131-2 - Autómatos;

- EN 50178 - Equipamentos eletrónicos;
- EN 61131-2, EN 61131-3 e EN 61131-4 – "Software" de programação dos autómatos;
- ISBN 086341064 - Documentação sobre o "software".

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.17 – CONSTRUÇÃO CIVIL

1. GENERALIDADES

Todos os trabalhos de construção civil inerentes às instalações indicadas neste projeto de eletricidade e comunicações encontram-se incluídos nomeadamente:

- Abertura e tapamento de roços;
- Abertura e tapamento de passagens de parede e/ou de elementos estruturais;
- Abertura, tapamento e compactação de vala para tubagens de PVC;
- Execução de caleiras incluindo chapa de xadrez;
- Execução de portas e armações da rede metálica para o Posto de Transformação;
- Execução de maciços para os quadros e/ou outros equipamentos;
- Furações e/ou apoios metálicos;
- Trabalhos de serralharia e de carpintaria inerentes à montagem dos acessórios e/ou materiais necessários às instalações elétricas, de comunicações e/ou de segurança;
- Montagem das caixas embebidas.

2. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS.

Cabe ao adjudicatário a responsabilidade do planeamento dos trabalhos de forma a não comprometer em circunstância alguma o normal abastecimento de água à população.

Todos os trabalhos de construção associados estão incluídos no fornecimento dos equipamentos e respetivas atividades e serão realizados em conformidade com as peças escritas, peças desenhadas e normalização da Empresa de Eletricidade da Madeira (E.E.M.).

3. REPOSIÇÕES DE PAVIMENTOS OU DE OUTRAS ESTRUTURAS FIXAS.

Todos os pavimentos e estruturas fixas demolidas ou danificadas durante a execução dos trabalhos, seja para fins de implantação de câmaras de válvulas, seja por conveniência ou por acidentes imputáveis ao adjudicatário, deverão ser repostos nas suas condições iniciais.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.18 – TELAS FINAIS.

1. GENERALIDADES

Até à data da receção provisória o empreiteiro fornecerá as telas finais da obra realizada consistindo as mesmas de um registo gráfico e descritivo dos trabalhos executados elaborado no programa de desenho "Autocad", a partir dos desenhos de base (de projecto) que serão fornecidos pelo adjudicatário ao dono de obra.

2. PEÇAS DESENHADAS.

Entre os desenhos a atualizar, completar ou executar de acordo com os tipos e marcas de material efetivamente fornecido ou montado, contam-se:

- Desenhos de construção dos quadros elétricos;
- Desenhos de pormenor dos acessórios que pela sua especificidade justifique um desenho de pormenor.
- Esquemas elétricos em formato AutoCad, que deverão incluir:
  - Lista de circuitos a colocar na porta do quadro elétrico.
  - Lista de sinais do autómato a colocar na porta do quadro.
  - Implantação do quadro elétrico (planta e alçado).
  - Esquema unifilar do quadro elétrico – deve ser colocada cópia na porta do quadro elétrico.
  - Esquemas multifilares – deverá ser colocada cópia na porta do quadro elétrico.
  - Esquemas da rede informática com indicação de todos os nós da rede.
- Atualização da rede de dados e rede de automação.

3. MANUAIS DE EQUIPAMENTOS / CONFIGURAÇÕES.

Faz parte da tela final o fornecimento dos manuais de utilização e de referência dos diversos equipamentos. Uma das três coleções deve conter os originais ou em alternativa devem ser fornecidos os manuais em suporte informático.

Todos os manuais devem ser em português ou inglês.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

4. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO.

Para todos os sistemas devem ser elaboradas instruções de funcionamento. Estas instruções devem ser em português.

5. LICENÇAS E DISTRIBUIÇÕES.

Devem ser fornecidas as licenças e distribuições dos "drivers" dos vários equipamentos, sistemas operativos, sistema SCADA VIJEO CITECT, Aplicação de Relatórios.

O "software" desenvolvido sobre o sistema "VIJEO CITECT" deve também ser distribuído.

O suporte de distribuição deve ser em CD-ROM.

Das telas finais serão fornecidas ao dono da obra 3 coleções impressas (papel) e o suporte digital das mesmas em CD-ROM.

As telas finais devem ser alvo de apreciação por parte do dono da obra. Deve ser fornecida uma cópia em papel completa.

6. TESTES E ENSAIOS.

O adjudicatário deverá fornecer lista e cronograma de ensaios de equipamentos, e "Sistema de Telegestão". A lista de ensaios deve ser por instalação e será colocada à apreciação do dono da obra para aprovação.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.19 – ENSAIOS, INSPECÇÕES E RECEÇÃO

1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define os requisitos a que deverão obedecer os ensaios, as inspeções e a receção dos equipamentos das instalações elétricas, das instalações de telecomunicações, das instalações de segurança e das instalações de automação e instrumentação.

Os equipamentos que revelarem defeitos irremediáveis ou graves, forem de fabricação inadequada, tiverem excessivas reparações ou não estiverem de acordo com os requisitos do projeto/nota técnica serão rejeitados.

O dono da obra deverá ser informado com uma antecedência não inferior a 30 dias, da data de realização dos ensaios, de molde a permitir-lhe, se assim o entender, enviar os seus representantes para assistir aos mesmos.

Independentemente da presença dos representantes do dono da obra, dever-lhe-ão ser remetidos, em triplicado, os resultados de todos os ensaios efetuados, devidamente autenticados pelo respetivo fabricante.

Os ensaios a que obriga o projeto/nota técnica e prescritos nas cláusulas seguintes e que se consideram incluídos nos preços não dispensam os ensaios de rotina a que todos os equipamentos deverão ser submetidos como prova da sua boa qualidade.

Outros ensaios, inspeções e receção poderão ser definidos nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

2. ENSAIOS EM FÁBRICA

2.1. EQUIPAMENTOS E QUADROS DE MÉDIA TENSÃO

Para efeitos de receção os equipamentos e os quadros elétricos de média tensão serão submetidos aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes:

LL) Inspeção visual, verificação de caráter mecânico e dimensional;

MM) Verificação da resistência mecânica e de acessibilidade;

NN) Prova de continuidade;

OO) Medidas de isolamento;

PP) Provas de rigidez dielétrica;

QQ) Provas de funcionamento mecânico;

RR) Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;

SS) Verificação dos circuitos e do bom estado das canalizações;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

TT) Verificação dos sistemas de segurança e encravamentos;

UU) Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;

VV) Cópia do boletim de ensaio de choque sobre protótipo.

2.2. QUADROS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA, COMANDO E MEDIDA

Para efeitos de receção os quadros elétricos de potência, comando e medida serão submetidos aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes:

WW) Inspeção visual, verificação de caráter mecânico e dimensional;

XX) Verificação da resistência mecânica e de acessibilidade;

YY) Prova de continuidade;

ZZ) Medidas de isolamento;

AAA) Provas de rigidez dielétrica;

BBB) Provas de funcionamento mecânico;

CCC) Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;

DDD) Verificação dos circuitos e do bom estado das canalizações;

EEE) Cópia do boletim de ensaio de choque sobre protótipo.

2.3. UPS

Para efeitos de receção as UPS's serão submetidas aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes:

FFF) Inspeção visual, verificação de caráter mecânico e dimensional;

GGG) Medidas de isolamento;

HHH) Teste a plena carga com duração de 30 minutos contínuos, com medição das tensões, das correntes e da frequência;

III) Operação de ativação do equipamento, sinalização e indicação de alarme sob condições simuladas de falhas (falha de energia, falha das baterias, sobrecarga, etc.);

JJJ) Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares.

2.4. MOTORES ELÉTRICOS

Para efeitos de receção os motores elétricos serão submetidos aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes:

KKK) Ensaio em vazio, à tensão nominal;

LLL) Ensaio em curto-circuito a tensão reduzida;

MMM) Ensaio de rigidez dielétrica;

NNN) Medição da resistência de isolamento;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

OOO) Medição das resistências de isolamento, a frio e a quente;

PPP) Verificação da sequência de fases e sentido de rotação;

QQQ) Medição da corrente e fator de potência de arranque;

RRR) Traçado oscilográfico da curva binário-velocidade, com avaliação dos binários de arranque, máximo e nominal;

SSS) Verificação das características a 4/4, 3/4 e 1/2 carga;

TTT) Medição das vibrações;

UUU) Medição do nível de ruído;

VVV) Ensaio de sobrevelocidade.

2.5. OUTROS EQUIPAMENTOS

Para efeitos de receção de outros equipamentos serão submetidos aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes quando aplicáveis:

WWW) Inspeção visual, verificação de caráter mecânico e dimensional;

XXX) Potências absorvidas;

YYY) Temperatura de serviço;

ZZZ)Rendimento;

AAAA) Prova de continuidade;

BBBB) Medidas de isolamento;

CCCC) Provas de rigidez dielétrica;

DDDD) Níveis de ruído;

EEEE) Estanquicidade;

FFFF) Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;

GGGG) Verificação dos circuitos e do bom estado das canalizações.

2.6. CABOS ELÉTRICOS

Para efeitos de receção os cabos elétricos serão submetidos aos ensaios que o fabricante considere necessários, sendo submetidos aos ensaios especificados nas normas portuguesas referenciadas na presente especificação.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

2.7. ENSAIOS COMPLEMENTARES

Se o resultado de qualquer ensaio suscitar dúvidas, poderá o dono da obra, exigir outros ensaios complementares de verificação, sobre a unidade em causa ou outra idêntica e compreendida no mesmo fornecimento, a expensas do adjudicatário.

3. ACEITAÇÃO DO EQUIPAMENTO NO ESTALEIRO

Os equipamentos só poderão dar entrada no estaleiro acompanhado da respetiva guia de remessa devidamente detalhada, bem como dos documentos comprovativos da sua aceitação na fábrica, tendo em atenção os respetivos ensaios e as condições de embalagem e transporte.

4. ENSAIOS NO LOCAL DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL

Por período experimental entende-se aquele espaço de tempo, em princípio, não superior a 30 dias, que terá lugar imediatamente a seguir à conclusão das montagens, e, durante o qual, serão realizadas as formalidades a seguir especificadas.

Durante este período proceder-se-á à afinação de todo o equipamento, nomeadamente dos dispositivos de regulação e controle e outros, que não poderia ter sido efetuada antes do termo da sua montagem.

Após instalação, todos os equipamentos deverão ser ensaiados nas suas condições reais de funcionamento, para ratificação das características obtidas durante os ensaios de fábrica.

Deverão ser claramente indicadas quaisquer limitações à condução de qualquer ensaio.

O programa de ensaios da instalação completa será estabelecido pelo adjudicatário da presente empreitada em colaboração com o dono da obra.

No mínimo serão executados os seguintes ensaios e verificações:

HHHH) Ensaios ao isolamento do material elétrico, exceto para a iluminação;

IIII) Ensaios do isolamento dos enrolamentos dos motores entre fases, e entre fases e a massa;

JJJJ) Ensaios ao isolamento dos circuitos;

KKKK) Ensaios de resistência de terras;

LLLL) Verificação da continuidade das ligações;

MMMM) Ensaios e ajustamentos em todos os equipamentos e proteções;

NNNN) Ensaios dos relés para uma boa coordenação do funcionamento;

OOOO) Simulação do comportamento dos equipamentos para situações anómalas (avaria, falha de rede, falta de combustível, falta de óleo, etc.);

PPPP) Verificação da sequência e polaridade;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

QQQQ) Verificação de todos os circuitos para um funcionamento correto;

RRRR) Verificação das referências dos equipamentos e cabos;

SSSS) Verificação das chapas de caraterísticas dos equipamentos;

TTTT) Regulação de tensão dos transformadores.

Após a realização dos ensaios constantes da cláusula anterior será feito o ensaio do funcionamento global da instalação.

Quando o dono da obra o solicitar, deverá o adjudicatário instruir o pessoal de exploração do dono da obra, assim como esclarecer todos os pontos essenciais com a sua equipa de manutenção.

4.1. AUTOMAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO

A receção, os ensaios e as inspeções ao sistema de automação deverão ser delimitados por fases, sendo dividido em "hardware" e em "software".

Para o "hardware" será realizada uma inspeção visual e testes funcionais, enquanto que para o "software" serão realizados testes dos métodos de incremento e testes integrados.

A inspeção visual do "hardware" consistirá em:

UUUU) Conformidade com os desenhos aprovados;

VVVV) Verificação da qualidade de acabamento de fabricação;

WWWW) Verificação do equipamento e respetiva montagem;

XXXX) Verificação da etiquetagem e codificação com anéis pintados a codificar os circuitos;

YYYY) Escolher e efetuar os testes em terminais;

ZZZZ) Dimensionamento do cablamento;

AAAAA) Ligações à terra e limitações.

Os testes funcionais do "hardware" consistirão em :

BBBBB) Medição dos níveis de tensão e potência nas alimentações;

CCCCC) Verificação de todos os sinais de entrada dos terminais dos campos de medida, entradas, registos e informação base;

DDDDD) Verificação de todos os sinais de saída a partir do "byte" /palavra aos terminais dos campos de medida;

EEEEE) Verificação dos estados "on/off" de montagem das entradas digitais;

FFFFF) Calibração e linearização de 5 pontos (mínimo) de escala dos sinais de entrada e saída analógicos selecionados;

GGGGG) Confirmação dos modos de programação das operações;

HHHHH) Interface ("hardware") de diagnostico pelo operador e modos de operação;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

IIIII) Diagnósticos de "hardware";

JJJJJ) Verificação do funcionamento das portas de comunicação (série, paralela e outras);

KKKKK) Modos operativos das impressoras;

LLLLL) Comunicações locais (se aplicável) e ligação a outros sistemas no mesmo local ou remotos.

Os testes parciais do "software" consistirão em:

MMMMM) Inspeção dos indicadores estáticos;

NNNNN) Testes de inspeção dinâmica dos indicadores;

OOOOO) Testes módulo a módulo;

PPPPP) Testes de interligação dos métodos e sistemas;

QQQQQ) Testes de cada tipo de ocorrência de alarme;

RRRRR) Testes de emissão para a impressora;

SSSSS) Testes de comunicação.

Os testes integrados do "software" consistirão em:

TTTTT) Testes integrados de "software";

UUUUU) Arranque a frio do sistema;

VVVVV) Arranque do sistema a quente;

WWWWW) Simulação completa das operações automáticas;

XXXXX) Simulação completa dos comandos a distância;

YYYYY) Rearme após falha de patamar;

ZZZZZ) Sistemas de testes;

AAAAAA) Utilização de memória;

BBBBBB) Sistema de respostas;

CCCCCC) Sistema de tolerância e recuperação de avaria.

Cada um destes testes será controlado pelo instalador, e pelo responsável de engenharia do adjudicatário, ou seus responsáveis devidamente credenciados.

A engenharia do dono da obra deverá receber, com prioridade a informação sobre todos os testes, para posteriores comentários ou informações prévias no arranque da instalação.

Os testes de receção no local, farão parte da receção provisória da instalação, e deverão incluir sem limitações o seguinte:

DDDDDD) Testes I/O, de e para o instrumento de campo (simulando se necessário) de forma a satisfazer em pleno, os ensaios de cablagem e calibração;

EEEEEE) Conexões e ensaios somente das entradas dos monitores;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

FFFFFF) Controlo de entradas e saídas, nas ligações “loop–by–loop”, ciclo de leitura por ciclo de leitura;

GGGGGG) Controlo automático dos sistemas programados;

HHHHHH) Queda (falha) do modo operatório;

IIIIII) Acessório de todas as linhas de comunicação.

Após os ensaios e desde que estes satisfaçam completamente, os ensaios seguintes deverão ser preparados para operarem em modo automático durante 4 semanas (28 dias 24 horas). No caso de avaria nos instrumentos, sensores, equipamento de comunicação ou nos sistemas de controlo durante este período, a falha ou defeito deverá ser diagnosticada e retificada e um novo período de ensaios com igual duração (28 dias 24 horas) será recomeçada. Este procedimento manter-se-á sempre por períodos de tempo idênticos aos preconizados anteriormente, sempre que detetadas falhas ou avarias, não as havendo o equipamento e sistemas de ligações considerar-se-á em condições de ser recebido.

Os testes de ensaio de receção em obra, serão feitos em conjugação com os sistemas a comandar à distância, de forma que os ensaios formem um conjunto integrado, complementando os procedimentos dos ensaios da receção provisória.

O Adjudicatário promoverá ainda os seguintes testes na presença do dono da obra, e designadamente do seu corpo técnico de engenharia, a fim de demonstrar o correto funcionamento:

JJJJJJ) Todo o equipamento de controlo;

KKKKKK) Todos os painéis de controlo;

LLLLLL) Instrumentos e sua calibração nos pontos (0 %, 25 %, 50 % e 100%) dos mostradores com a utilização de métodos normalizados, e por comparação com instrumentos “standard” ou outros meios aprovados pela comissão de receção por parte do dono da obra;

MMMMMM) Todos os botões de pressão (emergência), interruptores de teste de lâmpadas sinalizadoras indicadoras de estado de funcionamento dos equipamentos, deverão demonstrar o seu correto funcionamento;

NNNNNN) Todos os alarmes e interruptores acústicos serão testados pela operação direta, no instante da colocação em funcionamento dos equipamentos respetivos;

OOOOOO) As proteções dos sistemas de interligação serão demonstrados por simulação de cada condição, sendo verificado o correto funcionamento de cada circuito;

PPPPPP) Os sinais de entrada e de saída serão testados, e comprovada a informação correta nos indicadores dos equipamentos;

QQQQQQ) Linhas de comunicação e sistemas de tempos de resposta;

RRRRRR) Mostrador com última informação por linha;

SSSSSS) Armazenamento de dados e processos de restituição;

TTTTTT) Operação do sistema em conjugação com equipamentos exteriores.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

O sistema completo, e em operação, será demonstrado na presença do corpo técnico do adjudicatário.

A formação do pessoal operador e cursos de familiarização com os sistemas operativos serão obrigatoriamente administrados, sendo fornecidas instruções ao pessoal de operação, em diálogo com o equipamento, demonstrando os métodos de operação, e todos os módulos que constituem o "software". O treino no local, bem como os cursos abrangerão ainda o pessoal técnico da manutenção de acordo com as exigências descritas neste documento.

Os cabos quer em percursos enterrados quer em percursos sob pavimento flutuante, serão testados de acordo com as normas IEC, quer no que concerne a resistência de isolamento, continuidade de circuitos de transmissão, e circuitos de terra, na presença do adjudicatário, antes do enchimento das valas. Todas as juntas executadas durante a instalação dos cabos e que tenham sido deficientemente executadas, resultando em anomalias (deficiências) quando testadas, serão refeitas, procedendo a novos ensaios, como acima descritos e serão executados tantas vezes, quantas as necessárias e sempre a expensas do Adjudicatário.

5. RECEÇÃO

O adjudicatário disponibilizará o pessoal especializado necessário para a receção dos equipamentos da sua empreitada e extensões respetivas.

O adjudicatário providenciará sempre a supervisão do seu próprio pessoal, e do pessoal dos subempreiteiros.

O adjudicatário assegurará sempre que o seu pessoal ou dos seus subempreiteiros cumpram as regras gerais aplicáveis no trabalho por parte da entidade adjudicatária, bem como as regras aplicáveis, para além das atrás referidas.

O adjudicatário assegurará que o seu pessoal esteja sempre equipado com as ferramentas necessárias, e equipamentos de ensaio aprovados para a instalação e ensaios de receção do equipamento.

O adjudicatário planeará o seu trabalho de acordo com os requisitos de engenharia, em concordância com o dono da obra, de forma a coordenar as atividades com outros trabalhos em curso de outros adjudicatários no mesmo local.

Os atos de receção podem ser interrompidos dentro das seguintes atividades da:

UUUUUU) Instalação de sinalização se em desacordo com a lista aprovada;

VVVVVV) Sistema de potência acionada;

WWWWWW) Testes de receção em cada local;

XXXXXX) Nos testes finais.

As atividades "instalação de sinalização se em desacordo com a lista aprovada" e "sistema de potência acionada" são instantâneas, podendo ser retomados tão breve quanto possível, se as instalações estiverem completamente em condições.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

6. NORMAS

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

No ensaios, inspeções e receção aplicar-se-ão as normas e os regulamentos em vigor, nomeadamente, as RTIEBT.

Os ensaios, inspeções e receção obedecerão ainda às seguintes normas especificas ou equivalentes:

YYYYYY) NP 665 e NP 917 - Cabos elétricos;

ZZZZZZ) NP-917 - Cabos elétricos;

AAAAAAA) NP-1108 - Cabos elétricos;

BBBBBBB) NP-2356 - Cabos elétricos;

CCCCCCC) NP-2358 - Cabos elétricos;

DDDDDDD) NP-3325 - Cabos elétricos;

EEEEEEE) IEC 269-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

FFFFFFF) IEC 669-1 e IEC 669-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

GGGGGGG) IEC 947-1, IEC 947-2, IEC 947-3 e IEC 947-4 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

HHHHHHH) IEC 1008 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

IIIIIII) IEC 600071 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

JJJJJJJ) IEC 60044 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

KKKKKKK) IEC 60051- Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

LLLLLLL) IEC 60076 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

MMMMMMM) IEC 60099 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

NNNNNNN) IEC 60146 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

OOOOOOO) IEC 60227 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

PPPPPPP) IEC 60265 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

QQQQQQQ) IEC 60292 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

RRRRRRR) IEC 60354 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

SSSSSSS) IEC 60364-1 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

TTTTTTT) IEC 60439-1 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

UUUUUUU) IEC 60502 - Cabos elétricos;

VVVVVVV) IEC 60598 - Iluminação;

WWWWWWW) IEC 60695-2-11 - Material elétrico;

XXXXXXX) IEC 60811 - Material elétrico;

YYYYYYY) IEC 60831-1 e IEC 60831-2 - Condensadores;

ZZZZZZZ) IEC 60885 - Cabos elétricos;

AAAAAAAA) IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 60947-3, IEC 60947-4-1, IEC 60947-5-1, IEC 60947-7-1, IEC 60947-7-2 e IEC 60947-7-3 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

BBBBBBBB) IEC 60950 - Material elétrico;

CCCCCCCC) IEC 61000-4-2/3/4/5 e IEC 61000-3-2/4 - Material elétrico;

DDDDDDDD) IEC 62040-1, IEC 62040-2 e IEC 62040-3 - UPS;

EEEEEEEE) IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 62271-105 e IEC 62271-200 - Posto de transformação;

FFFFFFFF) EN 50086-2-4 - Cabos elétricos;

GGGGGGGG) EN 50091-1, EN 50091-2 e EN 50091-3 - UPS;

HHHHHHHH) EN60439 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

IIIIIIII) EN 60898 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

JJJJJJJJ) EN 60947-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

KKKKKKKK) EN 61008 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

LLLLLLLL) EN 61558-2-4 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;

MMMMMMMM) EC nº 640/2009 e diretiva 2005/32/EC - Motores elétricos;

NNNNNNNN) EN50086 - Cabos de telecomunicações;

OOOOOOOO) EN 50288-5-1, EN 50288-6-1, EN 50288-5-2, EN 50288-6-2, EN 50288-X1, EN 50288-X2, EN 60794-1-1 e EN60793-2-50 - Cabos de telecomunicações;

PPPPPPPP) EN 60811-1-1 - Cabos de telecomunicações;

QQQQQQQQ) NP-EN 54 - Segurança contra Incêndio;

RRRRRRRR) NP 4426:2003 – Para-raios;

SSSSSSSS) EN 12845 - Segurança contra Incêndio;

TTTTTTTT) NFC 17102 - Para-raios;

UUUUUUUU) UNE 21186 ANPI - Para-raios;

VVVVVVVV) IEC 60068-2-6 e IEC 60068-2-27 - Ensaios e testes;

WWWWWWWW) IEC 61131-2 - Autómatos;

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

XXXXXXXX) EN 50178 - Equipamentos eletrónicos;

YYYYYYYY) EN 61131-2, EN 61131-3 e EN 61131-4 - Autómatos.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513

ESPECIFICAÇÃO ELE.20 – FORMAÇÃO.

O adjudicatário deverá prever ações de formação sobre os vários sistemas descritos neste caderno de encargos. A formação, dever ser de dois tipos:

- Formação para os operadores do Sistema de Telegestão;
- Formação para os técnicos de manutenção do Sistema de Telegestão;
- Formação para os operadores de rede;
- Formação para o pessoal de manutenção hidráulica.

ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. • Rua dos Ferreiros, nº 148 – 150 • 9000-082 Funchal
Tel.: 351 291 201020 • Fax: 351 291 201021 • E-mail: geral@aguasdamadeira.pt • www.aguasdamadeira.pt
Capital Social 19 705 500,00 Euros • NIPC 509 574 513