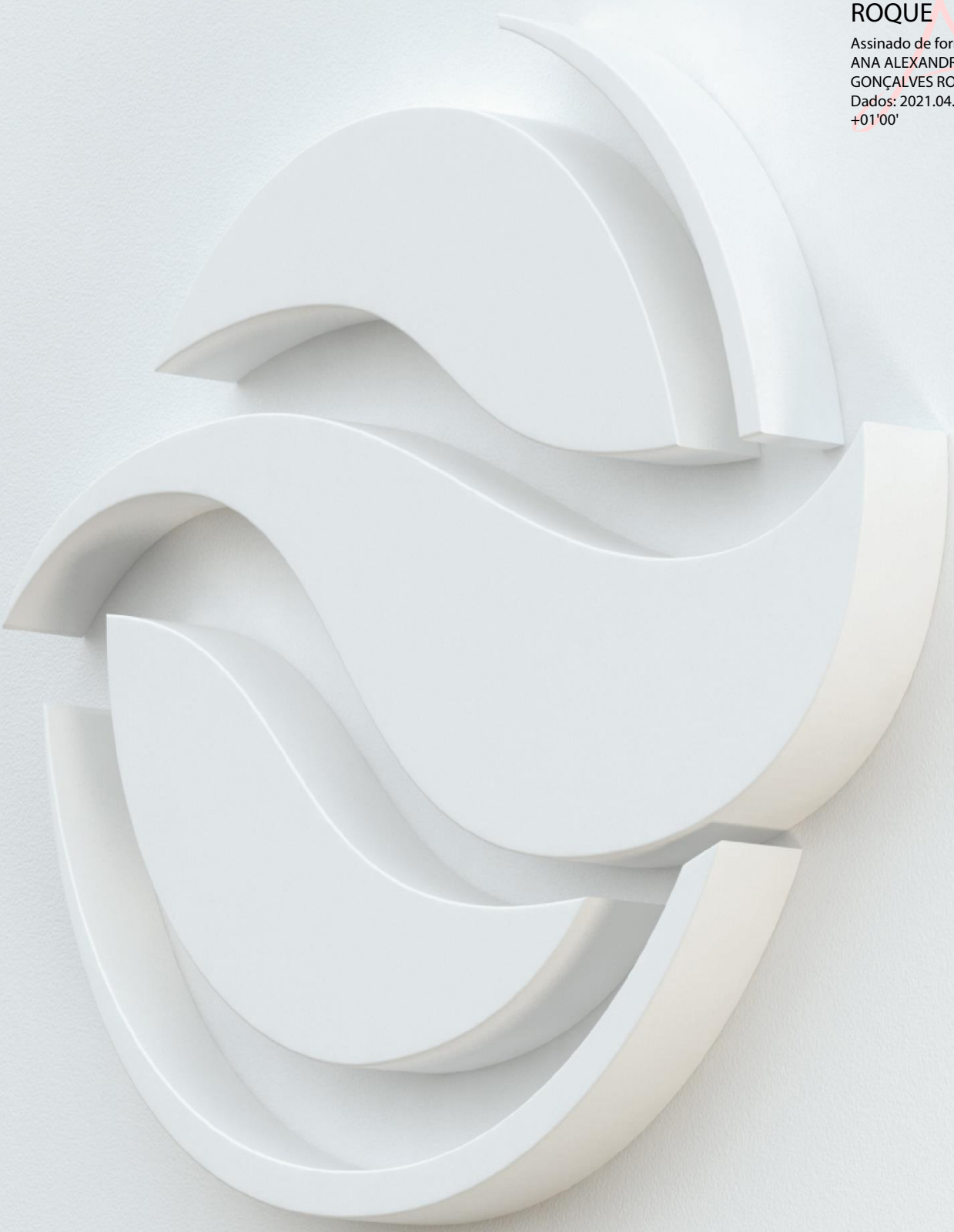
ANA ALEXANDRA GONÇALVES ROQUE
Assinado de forma digital por ANA ALEXANDRA GONÇALVES ROQUE
Dados: 2021.04.30 16:01:40 +01'00'



ÁGUAS DO CENTRO LITORAL, S.A.

# CONSULTA PRÉVIA

## EMPREITADA DE EXECUÇÃO DO AUMENTO DE CAPACIDADE DA EE BUNHEIRA (L2)

## CADERNO DE ENCARGOS

**ÁGUAS DO CENTRO LITORAL, S.A.**

# CONSULTA PRÉVIA PARA A CELEBRAÇÃO DE CONTRATO DE EMPREITADA DE EXECUÇÃO DO AUMENTO DE CAPACIDADE DA EE BUNHEIRA (L2)

**DGA-ENG-EMP263**

## CONSULTA PRÉVIA

CADERNO DE ENCARGOS

## ÍNDICE


1 DISPOSIÇÕES GERAIS ..... 3
2 OBRIGAÇÕES DO ADJUDICATÁRIO ..... 7
3 OBRIGAÇÕES DA ENTIDADE ADJUDICANTE ..... 16
4 PENALIDADES CONTRATUAIS E RESOLUÇÃO ..... 19
5 CAUÇÃO ..... 23
6 SEGUROS ..... 23
7 RESOLUÇÃO DE LITÍGIOS ..... 26
8 DISPOSIÇÕES FINAIS ..... 26

# ANEXOS

**ANEXO I - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA A EXECUÇÃO DA PRESENTE EMPREITADA**

**ANEXO II – PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (PPG RCD)**

**ANEXO III - PROJETO DE EXECUÇÃO**

# 1 DISPOSIÇÕES GERAIS

## 1.1 OBJETO DA EMPREITADA

**1.1.1** O presente Caderno de Encargos compreende as cláusulas a incluir no contrato a celebrar com o Adjudicatário cujo objeto principal consiste na ***EMPREITADA DE EXECUÇÃO DO AUMENTO DE CAPACIDADE DA EE BUNHEIRA (L2)***, com observância das especificações técnicas vinculativas constantes do **ANEXO I** ao presente Caderno de Encargos.

**1.1.2** O Projeto de Execução para os efeitos do estabelecido na cláusula 1.1.1 é o definido na cláusula 1.9.

**1.1.3** As condições técnicas de execução dos trabalhos da empreitada são as deste Caderno de Encargos e as que, eventualmente, vierem a ser acordadas em face do projeto aprovado.

## 1.2 COMPONENTES DO OBJETO DA EMPREITADA

**1.2.1** A presente empreitada cujo objeto se identifica na cláusula 1.1.1, contempla a execução dos seguintes trabalhos:

a) Equipamento mecânico e eletromecânico

- Substituição dos dois grupos eletrobomba submersíveis, respetivos acessórios, guias de elevação e tubagens no interior do poço de bombagem;

b) Instalações elétricas, instrumentação e automação

- Fornecimento e instalação de cabos de alimentação do quadro elétrico existente aos grupos eletrobomba e caixas de transição;
- Fornecimento e instalação de aparelhagem de corte, comando e proteção dos circuitos de alimentação dos grupos eletrobomba e respetivos acessórios, analisadores de energia, transformadores de corrente e variadores de velocidade no interior do quadro elétrico existente.

## 1.3 PEÇAS PATENTEADAS A CONCURSO

**1.3.1** As peças patenteadas no concurso para a EMPREITADA DE EXECUÇÃO DO AUMENTO DE CAPACIDADE DA EE BUNHEIRA (L2) são as seguintes:

a) O presente Caderno de Encargos, que inclui 3 anexos.

b) O Convite, que inclui 3 anexos.

## 1.4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**1.4.1** O Adjudicatário obriga-se a respeitar, no que seja aplicável aos materiais a aplicar e aos trabalhos a realizar e não esteja em oposição com os documentos do contrato, as especificações técnicas do presente Caderno de Encargos.

**1.4.2** As especificações técnicas são apresentadas em anexo a este Caderno de Encargos (**ANEXO I**).

**1.4.3** Às especificações técnicas anexas aplica-se o disposto no artigo 49.º do Código dos Contratos Públicos (CCP).

**1.4.4** Quando o Adjudicatário decida adotar normas de qualidade para os materiais e equipamentos ou normas para a execução dos trabalhos distintas das constantes das especificações técnicas anexas, deverá demonstrar a sua equivalência através de entidade independente e aprovada pela Águas do Centro Litoral, S.A.

**1.4.5** Quando, nos termos do n.º 13 do artigo 49.º do CCP, as especificações referidas fizerem menção, a título excecional, a fabricantes ou proveniência determinados, a processos específicos de fabrico, a marcas, patentes ou modelos, tais referências deverão ser consideradas como acompanhadas da menção "ou equivalente".

**1.4.6** Deve ser previsto a entrega de todos os manuais de utilização, certificados de conformidade e certificação pelo Decreto-Lei 50/2005 dos equipamentos a instalar.

## 1.5 ELEMENTOS DO CONTRATO

**1.5.1** O contrato é composto pelo respetivo clausulado contratual e os seus anexos.

**1.5.2** A execução do Contrato obedece:

a) Ao Código dos Contratos Públicos, aprovado em anexo ao Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro, alterado pela Lei n.º 59/2008, de 11 de setembro, pelo Decreto - Lei n.º 223/2009, de 11 de setembro, pelo Decreto-Lei n.º 278/2009, de 2 de outubro, pela Lei n.º 3/2010, de 27 de abril, pelo Decreto-Lei n.º 131/2010, de 14 de dezembro, pela Lei n.º 64 -B/2011, de 30 de dezembro, pelo Decreto-Lei n.º 149/2012, de 12 de julho, pelo Decreto-Lei n.º 214-G/2015, de 2 de outubro e Decreto-Lei n.º 111-B/2017, de 31 de agosto, doravante designados conjuntamente CCP;

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

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

d) À Lei n.º 41/2015, de 3 de junho (Regime jurídico aplicável ao exercício da atividade da construção);

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

f) O Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (Regulamento Geral de Ruído), com os complementos da Circular Clientes n.º 2/2007 emitida pelo IPAC;

g) O Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março (Gestão de RCD);

h) O Decreto-Lei n.º 24/2012, de 6 de fevereiro (Prescrições mínimas em matéria de proteção dos trabalhadores contra os riscos para a segurança e a saúde devido à exposição a agentes químicos no trabalho);

i) A Portaria n.º 762/2002, de 1 de julho (aprova o Regulamento de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho na Exploração dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais);

j) O Decreto-Lei n.º 103/2008, de 24 de junho (Transposição da Diretiva n.º 2006/42/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de Maio, relativa às máquinas) e o Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de fevereiro (Registo dos Equipamentos de Elevação de Cargas);

k) A Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, alterada e republicada pela Lei n.º 40/2015, de 1 de junho (Qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela coordenação, elaboração e subscrição de projetos, pela fiscalização de obra e pela direção de obra e condução da execução dos trabalhos das diferentes especialidades nas obras de classe 6 ou superior, que não esteja sujeita a legislação especial, e os deveres que lhes são aplicáveis);

l) A Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho (Categoria da Obra, Conteúdo do projeto de execução, bem como os procedimentos e normas a adotar na elaboração e faseamento de projetos de obras públicas);

m) Às regras da arte.

**1.5.3** O contrato a celebrar integra ainda os seguintes elementos, sem prejuízo do disposto no n.º 4 do artigo 96.º do CCP:

a) Os suprimentos dos erros e das omissões do Caderno de Encargos identificados pelos interessados, desde que esses erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar;

b) Os esclarecimentos e as retificações relativos ao Caderno de Encargos;

c) O presente Caderno de Encargos;

d) A proposta adjudicada;

e) Os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo Adjudicatário.

**1.5.4** Em caso de divergência entre os elementos referidos na cláusula 1.5.3, a prevalência é determinada pela ordem pela qual são indicados nessa cláusula.

**1.5.5** Em caso de divergência entre os documentos referidos na cláusula 1.5.3 e o clausulado contratual, prevalecem os primeiros salvo quanto aos ajustamentos propostos de acordo com o disposto no artigo 99.º do CCP e aceites pelo Adjudicatário nos termos do disposto no artigo 101.º deste Código.

## 1.6 PREÇO BASE

**1.6.1** O preço base do concurso é de 49.500,00€ *(quarenta e nove mil e quinhentos euros)*, não incluindo o imposto sobre o valor acrescentado.

## 1.7 REGIME DA EMPREITADA

**1.7.1** A empreitada será executada pelo preço contratual estabelecido de acordo com a definição do artigo 97.º do CCP.

## 1.8 PRAZO DE EXECUÇÃO DA EMPREITADA

**1.8.1** A presente empreitada decorrerá num prazo máximo de 20 (*vinte) dias* contados a partir da data da Consignação, até à data da Receção Provisória.

## 1.9 PROJETO

**1.9.1** O Projeto a considerar para a realização da empreitada é o Projeto de Execução anexo ao presente caderno de encargos (**ANEXO III**) da responsabilidade da Águas do Centro Litoral, S.A.

**1.9.2** Para além dos requisitos constantes das disposições legais aplicáveis, o Projeto de Execução é acompanhado pelos seguintes elementos:

a) Memória Descritiva e Justificativa;

b) Peças desenhadas do projeto;

c) Mapa de quantidades de trabalho;

d) PPGRCD da Fase de Projeto (**ANEXO II**);

**1.9.3** O Empreiteiro é obrigado a dar execução aos trabalhos, provenientes de alterações ou retificações do Projeto que forem determinadas, por escrito, pelo Dono da Obra.

## 1.10 TELAS FINAIS

**1.10.1** O Empreiteiro entrega à Águas do Centro Litoral, S.A. uma coleção atualizada das Telas Finais, em papel (3 cópias) e em formato digital editável, até 5 *(cinco)* dias antes da data da Receção Provisória.

**1.10.2** As correções que resultem da respetiva revisão final serão introduzidas nos desenhos e volumes de medições.

## 1.11 CONSIGNAÇÃO

**1.11.1** A consignação da empreitada ocorrerá, em data a acordar entre a Águas do Centro Litoral, S.A. e o Adjudicatário, até 30 (trinta) dias após a data da celebração do contrato, conforme previsto no Art.º 359.º do CCP.

**1.11.2** A Consignação é formalizada em auto autónomo.

**1.11.3** Caso o Empreiteiro não compareça no local, na data e na hora que o Dono da Obra comunicar para efeitos de assinatura do Auto de Consignação, é notificado para comparecer em outra data e hora, com indicação do local, sem prejuízo de o Dono da Obra poder resolver o contrato, nos termos do disposto na alínea b) do n.º 1 do artigo 405.º do CCP.

# 2 OBRIGAÇÕES DO ADJUDICATÁRIO

## 2.1 OBRIGAÇÕES GERAIS

**2.1.1** O Adjudicatário obriga-se a executar, pelo preço indicado no Contrato, todos os trabalhos constantes do Projeto de Execução fornecido pelo Dono da Obra, competindo-lhe, ainda, efetuar, sem direito a qualquer pagamento suplementar, os trabalhos subsidiários que forem consequentes daqueles ou necessários para a sua perfeita execução.

**2.1.2** Sem prejuízo de outras obrigações previstas na legislação aplicável e no presente Caderno de Encargos, constituem obrigações principais do Adjudicatário as seguintes:

a) Obrigação de fornecimento dos materiais e equipamentos identificados na sua proposta;

b) Obrigação de aplicação em condições adequadas dos materiais e equipamentos identificados na sua proposta;

c) Obrigação de garantia da obra.

**2.1.3** Salienta-se ainda que o Adjudicatário:

a) Deverá evitar qualquer dano, ou suspensão do funcionamento, nas infraestruturas que encontrar durante a execução dos trabalhos e deverá assegurar sempre a proteção e o funcionamento de tais infraestruturas;

b) É inteiramente responsável pelos danos causados nas infraestruturas existentes, sendo seu encargo exclusivo os custos dos desvios necessários e das reparações, substituições ou interrupções correspondentes;

c) Não pode proceder a desenraizamentos e ao arranque de árvores e arbustos sem a autorização da fiscalização.

**2.1.4** A obra objeto do contrato deve ser entregue em perfeitas condições de ser utilizada para os fins a que se destina em conformidade com as condições de entrega definidas nos Anexos ao presente Caderno de Encargos.

**2.1.5** O adjudicatário terá também como obrigação a formação de pessoal técnico do dono de obra, com a duração mínima de quatro horas, na operação e manutenção do sistema e dos equipamentos.

**2.1.6** Salvo disposição em contrário constante deste Caderno de Encargos, correrão por conta do Adjudicatário, os seguintes custos e responsabilidades:

a) A reparação e a indemnização de todos os prejuízos que, por motivos imputáveis ao Adjudicatário, sejam sofridos por terceiros até à receção definitiva dos trabalhos, em consequência do modo de execução dos trabalhos, da atuação do pessoal do Empreiteiro ou dos seus subempreiteiros, fornecedores e tarefeiros e do deficiente comportamento ou da falta de segurança das obras, materiais, elementos de construção e equipamentos;

b) As indemnizações devidas a terceiros pela constituição de servidões provisórias ou pela ocupação temporária de prédios particulares necessários à execução da empreitada;

c) O que for necessário para a execução completa dos trabalhos abrangidos pelo Contrato, de acordo com a melhor técnica e regras da arte de construir e de harmonia com as especificações técnicas e de acordo com as condições expressas no Caderno de Encargos, com as instruções dos fabricantes e com as disposições legais aplicáveis;

d) O reforço dos meios de ação necessários para recuperação de atrasos no andamento dos trabalhos que lhe seja exigível;

e) As medidas necessárias para evitar ou minimizar os incómodos aos usuários, vizinhos e passantes, quando os trabalhos forem executados nas proximidades de lugares habitados;

f) As licenças de obras necessárias à execução da empreitada;

g) As indemnizações devidas a terceiros por prejuízos resultantes de rebentamentos de explosivos ou vibração de equipamento utilizados na execução dos trabalhos;

h) A manutenção e reparação de todas as vias de comunicação públicas ou privadas que hajam sido comprovadamente afetadas em consequência dos trabalhos de construção das obras ou da circulação de máquinas ou dos veículos com transportes de materiais para fornecimentos da obra, incluindo subempreiteiros ou fornecedores da mesma;

i) As operações de limpeza final da obra, bem como as de limpeza de todas as vias por onde tenha circulado o tráfego da obra durante a execução dos trabalhos;

j) Desvios de trânsito, sinalização e policiamento, de acordo com a legislação em vigor e com as normas técnicas das entidades concessionárias/responsáveis;

k) Custos por ocupação de locais de estacionamento;

l) Os custos decorrentes da implementação das fichas de procedimentos de segurança e do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD);

m) Sempre que aplicável, a instrução dos processos de licenciamento de combustíveis e de reservatórios sob pressão, de sistemas de elevação de carga, de utilização de origens de água, etc.

**2.1.7** É, ainda, obrigação do Adjudicatário efetuar todas as diligências junto das entidades responsáveis pelos serviços afetados, quer públicos, quer privados, que se revelarem necessários, de modo a que a empreitada decorra em conformidade com o Plano de Trabalhos.

**2.1.8** O Adjudicatário é o único responsável por todos os acidentes ou danos, quer pessoais quer materiais ou ambientais, que os trabalhos de execução da obra ou ação dos seus agentes ou operários, subempreiteiros, tarefeiros, fornecedores e montadores possam causar, tanto ao pessoal como a terceiros e a outras empresas que trabalhem na mesma obra, bem como ao Dono da Obra e seus representantes.

**2.1.9** O Adjudicatário obriga-se a garantir a segurança dos trabalhadores, assim como das pessoas empregadas, a qualquer título.

**2.1.10** Constituem ainda encargos do Adjudicatário a celebração dos contratos de seguros indicados na cláusula 6 do presente Caderno de Encargos, a constituição das cauções exigidas na Carta Convite e as despesas inerentes à celebração do Contrato.

**2.1.11** O Adjudicatário deverá permitir, em qualquer momento, a realização de auditorias à obra, por parte do Dono da Obra ou por entidade por este designada para o efeito, para verificação do cumprimento dos requisitos de Qualidade, Ambiente, Higiene, Segurança e Saúde e Responsabilidade Social (Sistema de Responsabilidade Empresarial).

**2.1.12** As ocorrências ou condutas que ponham em causa a boa execução das obras por motivos imputáveis ao Adjudicatário ou a qualquer das suas subcontratadas e o incumprimento de qualquer obrigação sancionável nos termos da Lei n.º 41/2015, de 3 de junho determinam a comunicação ao IMPIC, I.P. dessas situações ao abrigo do n.º 1 do artigo 30.º da referida Lei, sem prejuízo de outras ações que o Dono da Obra venha a estabelecer, contratual ou legalmente admissíveis.

**2.1.13** O Adjudicatário é responsável perante a Águas do Centro Litoral, S.A. por qualquer defeito ou discrepância da obra objeto do contrato que existam até à data de término do prazo de garantia.

**2.1.14** Independentemente das informações fornecidas nos documentos integrados no contrato e da visita efetuada aos locais, entende-se que o Adjudicatário se inteirou localmente das condições de realização dos trabalhos referentes à obra objeto do contrato.

## 2.2 ESTALEIRO E INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

**2.2.1** Constitui obrigação e encargo do Adjudicatário a dotação do estaleiro com todos os meios, humanos, materiais e financeiros, necessários ao normal funcionamento do mesmo, de modo a assegurar a gestão, o enquadramento, o apoio e a direção da obra.

**2.2.2** O estaleiro e as instalações provisórias obedecerão ao que se encontre estabelecido na legislação em vigor.

**2.2.3** Os locais passíveis de instalação do estaleiro serão acordados posteriormente com a Águas do Centro Litoral, S.A..

**2.2.4** O Adjudicatário deverá tomar os cuidados necessários para que os materiais e elementos de construção bem como os equipamentos sejam devidamente acondicionados e protegidos contra as intempéries, humidades do solo ou outras ações externas, sujeitando-se, caso contrário, a que os mesmos sejam rejeitados.

**2.2.5** O Adjudicatário deverá aprovisionar, dentro dos limites da obra, as instalações sanitárias adequadas destinadas ao pessoal, sendo responsável por mantê-las em boas condições de serviço, satisfazendo os regulamentos em vigor.

**2.2.6** A identificação pública bem como os sinais e avisos a colocar no estaleiro da obra devem respeitar a legislação em vigor. As entidades fiscalizadoras podem ordenar a colocação dos sinais ou avisos em falta e a substituição ou retirada dos que não se encontrem conformes.

## 2.3 PESSOAL

**2.3.1** São da exclusiva responsabilidade do Adjudicatário as obrigações relativas ao pessoal empregado na execução da empreitada, à sua aptidão profissional e à sua disciplina.

**2.3.2** O Adjudicatário 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 Adjudicatário, dos subempreiteiros ou de terceiros.

**2.3.3** A ordem referida na cláusula anterior deve ser fundamentada por escrito quando o Adjudicatário o exija, mas sem prejuízo da imediata suspensão do pessoal.

**2.3.4** 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.

**2.3.5** O Adjudicatário não poderá recorrer, de forma direta ou indireta, a atividades que utilizem o trabalho de pessoas com idade inferior a 18 (dezoito) anos.

**2.3.6** É da responsabilidade do Adjudicatário a seleção e o recrutamento de todo o pessoal especializado, não especializado e auxiliar para a direção e a execução da construção e da montagem de equipamentos e ensaios, assim como todos os encargos e despesas com esse pessoal, nomeadamente, de viagem, alojamento, alimentação, deslocações diárias dos seus domicílios para o estaleiro da obra.

**2.3.7** O recrutamento pelo Adjudicatário de pessoal de qualquer categoria deverá obedecer à legislação portuguesa e regional em vigor.

**2.3.8** Se o Adjudicatário empregar no estaleiro pessoal estrangeiro será da sua responsabilidade a criação e manutenção das condições necessárias para esse pessoal trabalhar em Portugal. A Águas do Centro Litoral, S.A. reserva-se o direito de proibir a entrada em qualquer área da empreitada, inclusive no estaleiro, a pessoal estrangeiro que não esteja devidamente autorizado a trabalhar em Portugal.

**2.3.9** O horário de trabalho a ser seguido pelo pessoal do Adjudicatário deve ser o reconhecido pela legislação portuguesa em vigor.

**2.3.10** O Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Águas do Centro Litoral, S.A. os horários de trabalho do seu pessoal.

**2.3.11** O recurso a horas suplementares ou trabalhos em dias de descanso ficará sujeito a acordo prévio da Águas do Centro Litoral, S.A..

**2.3.12** O Adjudicatário pode realizar trabalhos fora do horário normal de trabalho, ou por turnos, desde que, para o efeito, obtenha autorização, por escrito, da Águas do Centro Litoral, S.A., com a necessária antecedência.

**2.3.13** Nas condições referidas na cláusula anterior, quando o Adjudicatário, por sua iniciativa, proceda à execução de trabalhos fora do horário normal de trabalho ou por turnos, suportará todos os custos e encargos legais devidos pela afetação nesse horário de colaboradores da AdCL, que advenham para Águas do Centro Litoral, S.A.

## 2.4 HIGIENE, SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

**2.4.1** O Adjudicatário fica sujeito ao cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor sobre higiene, 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, subempreiteiros e visitantes autorizados, correndo por sua conta os encargos que resultem do cumprimento de tais obrigações.

**2.4.2** No caso de negligência do Adjudicatário no cumprimento das obrigações estabelecidas nos números anteriores, o Coordenador de Segurança em Obra (CSO) deve tomar, à custa daquele, as providências que se revelem necessárias, sem que tal facto diminua as responsabilidades do Empreiteiro.

**2.4.3** Antes do início dos trabalhos e, posteriormente, sempre que o CSO o exija, o Empreiteiro apresenta apólices de seguro contra acidentes de trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na obra, nos termos previstos na cláusula 6 do presente Caderno de Encargos.

**2.4.4** Das apólices constará uma cláusula pela qual a entidade seguradora se compromete a mantê-las válidas até à conclusão da obra e ainda que, em caso de impossibilidade de tal cumprir por denegação no decurso desse prazo, a sua validade só terminará 30 (trinta) dias úteis depois de ter sido feita ao Dono da Obra a respetiva comunicação.

**2.4.5** O Adjudicatário responde, a qualquer momento, perante o CSO, 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.

**2.4.6** O Adjudicatário é responsável pela coordenação da atividade dos subempreiteiros, tendo em conta a natureza das atividades que cada um desenvolve, devendo ser efetuada uma cooperação adequada no sentido da proteção da segurança e saúde, atendendo ao disposto na Lei nº102/2009, de 10 de setembro e suas posteriores alterações e republicações.

**2.4.7** O Adjudicatário, até 10 (dez) dias antes de iniciada qualquer atividade relevante na obra, deverá enviar ao CSO, para aprovação, todos os elementos referentes à documentação exigível em matéria de segurança e saúde, nomeadamente, os Procedimentos de Inspeção e Prevenção (PIP).

**2.4.8** O Adjudicatário 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.

**2.4.9** O Adjudicatário deverá designar um técnico da área de Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho (HSST), o qual será responsável pela atualização de documentos e gestão de todas as questões relacionadas com legislação aplicável em matéria de Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho.

## 2.5 AMBIENTE

**2.5.1** O Adjudicatário fica sujeito ao cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor em matéria de ambiente, designadamente no que respeita à redução do ruído, à gestão de resíduos, à qualidade do ar, ao encaminhamento adequado dos efluentes domésticos, ao licenciamento de combustíveis e reservatório sob pressão e ao licenciamento de utilização de origens de água, origens de inertes devendo sistematizar e estruturar.

**2.5.2** Em complemento ao disposto na cláusula anterior, fica também o Adjudicatário responsável pela apresentação e implementação do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos da Construção e Demolição (PPGRCD) (Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março) e demais obrigações daí decorrentes.

**2.5.3** Durante o decorrer da obra o Adjudicatário deverá garantir a inexistência de qualquer descarga de efluente para o meio recetor, dispondo de todos os meios humanos e materiais necessários para o efeito, sendo que quaisquer coimas que sejam imputadas à Águas do Centro Litoral serão da responsabilidade do Empreiteiro.

## 2.6 TRABALHOS COMPLEMENTARES, ERROS E OMISSÕES, TRABALHOS A MENOS

**2.6.1** Aplica-se à presente empreitada o regime de execução de trabalhos complementares, erros e omissões e de trabalhos a menos, conforme estabelecido nos artigos 370.º a 382.º do CCP.

## 2.7 SUBEMPREITADAS

**2.7.1** A subcontratação ao abrigo da presente empreitada rege-se pelo estabelecido nos artigos 383.º a 386.º do CCP.

## 2.8 INTERFERÊNCIA COM OS SISTEMAS EXISTENTES

**2.8.1** O Adjudicatário terá de garantir obrigatoriamente o funcionamento da infraestrutura durante o período de execução da presente empreitada, sendo responsável, sem direito a qualquer pagamento adicional, pela execução de todas as obras de caráter temporário que venham a ser necessárias para garantir o funcionamento da mesma.

**2.8.2** Os tempos de execução de todos os trabalhos que, eventualmente, interfiram com a normal exploração da infraestrutura objeto da presente empreitada deverão ser previamente acordados com a Águas do Centro Litoral, S.A. e a sua duração minimizada: deverá ser programada a fixação das datas para a execução das referidas obras e o tempo máximo disponível para a sua execução.

**2.8.3** O Empreiteiro não terá direito a qualquer pagamento adicional, pelos condicionalismos que estas obras venham a implicar

**2.8.4** O Dono da Obra poderá ordenar a não execução de alguns dos trabalhos de reabilitação previstos no Projeto de Execução colocado a concurso, se durante o decorrer da obra se venha a provar que estes não serão necessários em função da avaliação dos órgãos ou equipamentos em causa.

## 2.9 ACEITAÇÃO DA OBRA E RECEÇÃO PROVISÓRIA

**2.9.1** No final dos trabalhos, o Adjudicatário deverá solicitar a presença da Águas do Centro Litoral, S.A. para vistoria à obra e comprovação da conformidade dos trabalhos executados com o requerido no presente Caderno de Encargos.

**2.9.2** Da vistoria é lavrado auto, assinado pelos representantes da Águas do Centro Litoral, S.A., que deve declarar se a obra está, no todo ou em parte, em condições de ser recebida, ou seja, o auto de vistoria para efeitos de Receção Provisória da obra.

**2.9.3** No caso de, na vistoria referida na cláusula 2.9.1, não serem detetadas deficiências, proceder-se-á à Receção Provisória da "Obra", elaborando-se o respetivo auto de receção com a data em que o Dono da Obra verificou que a "Obra" se encontrava concluída, data em que se inicia o Prazo de Garantia, indicado na cláusula 2.112.12 deste Caderno de Encargos

**2.9.4** Com a assinatura do auto de receção, ocorre a transferência da posse e da propriedade da obra objeto do contrato para a Águas do Centro Litoral, S.A., bem como do risco de deterioração ou perecimento dos mesmos, sem prejuízo das obrigações de garantia que impendem sobre o Adjudicatário.

**2.9.5** A assinatura do auto de receção não implica a aceitação de eventuais defeitos ou de discrepâncias dos materiais objeto do contrato com as exigências legais e com as características, especificações e requisitos técnicos previstos no **ANEXO I** do presente Caderno de Encargos.

**2.9.6** Constitui uma das condições necessárias para aceitação por parte da Águas do Centro Litoral, S.A. do pedido de Receção Provisória, a entrega pelo Adjudicatário e a aprovação por parte daquela entidade dos seguintes fornecimentos:

a) Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição;

b) Telas finais de acordo com a cláusula 1.10 do presente Caderno de Encargos;

c) Compilação Técnica atualizada.

**2.9.7** O procedimento de Receção Provisória obedece ao disposto nos artigos 394.º a 396.º do CCP.

## 2.10 INOPERACIONALIDADE, DEFEITOS OU DISCREPÂNCIAS

**2.10.1** No caso de na vistoria referida na cláusula 2.9.1 se verificar a existência de desconformidades, discrepâncias ou inoperacionalidade de algum dos componentes da obra, o Adjudicatário deve proceder, à sua custa e no prazo razoável que for determinado pela Águas do Centro Litoral, S.A., às reparações ou substituições necessárias para garantir a operacionalidade dos bens e da obra e o cumprimento das exigências legais e das características, especificações e requisitos técnicos exigidos neste Caderno de Encargos.

**2.10.2** Após a realização das substituições necessárias pelo Adjudicatário, no prazo respetivo, a Águas do Centro Litoral, S.A. procede à realização de nova vistoria, nos termos da cláusula anterior, havendo lugar a novo procedimento de Receção Provisória.

## 2.11 ELABORAÇÃO DA CONTA FINAL

**2.11.1** A conta final da empreitada é elaborada no prazo de 2 (dois) meses após a primeira revisão ordinária de preços subsequente à Receção Provisória, nos termos e condições previstos nos artigos 399.º e seguintes do CCP.

**2.11.2** Se não houver lugar à revisão ordinária de preços, o prazo a que se refere o número anterior inicia-se na data da Receção Provisória.

**2.11.3** Os trabalhos e os valores em relação aos quais existam reclamações pendentes de decisão são liquidados à medida que aquelas forem definitivamente decididas.

## 2.12 PRAZO DE GARANTIA

**2.12.1** 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;

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.

**2.12.2** Durante o prazo de garantia o Adjudicatário é obrigado a executar, imediatamente e a expensas suas, as substituições de materiais e, ou equipamentos, e a executar todos os trabalhos de reparação que sejam indispensáveis para assegurar a perfeição e o uso normal da obra nas condições previstas. Excetuam-se as substituições ou trabalhos de conservação e reparação que derivem do uso normal da obra ou do equipamento, ou de desgaste e depreciação normais consequentes das suas utilizações para os fins a que se destinam.

**2.12.3** Sempre que haja lugar à execução de trabalhos conforme previsto na cláusula anterior o Prazo de Garantia será protelado pelo tempo necessário para que sejam satisfeitas as garantias de funcionamento.

**2.12.4** Se os defeitos identificados não forem suscetíveis de correção, o Dono da Obra pode, sem custos adicionais, exigir ao Empreiteiro que repita a execução da obra com defeito ou que substitua os equipamentos defeituosos, salvo se tal se revelar impossível ou constituir abuso de direito, nos termos gerais.

**2.12.5** Sem prejuízo da opção pelo exercício do direito de resolução do contrato, não sendo corrigidos os defeitos nem cumprido o disposto na cláusula anterior, ainda que se verifiquem os casos previstos na sua parte final, o Dono da Obra pode exigir a redução do preço e tem direito de ser indemnizado nos termos gerais.

## 2.13 RECEÇÃO DEFINITIVA

**2.13.1** No final do prazo de garantia previsto na cláusula 2.12.1, é realizada uma nova vistoria à obra para efeitos de Receção Definitiva.

**2.13.2** Se a vistoria referida na cláusula 2.13.1 permitir verificar que a obra se encontra em boas condições de funcionamento e conservação, esta será definitivamente recebida.

**2.13.3** No caso de a vistoria referida na cláusula 2.13.1 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 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.

**2.13.4** São aplicáveis à vistoria e ao Auto de Receção Definitiva, bem como à falta de agendamento ou realização da vistoria pela Águas do Centro Litoral, S.A., os preceitos que regulam a Receção Provisória quanto às mesmas matérias, nos termos do disposto no n.º 6 do artigo 398.º do CCP.

## 2.14 PEÇAS DE RESERVA

**2.14.1** O Adjudicatário deverá fornecer todas as peças de reserva necessárias ao correto e ininterrupto funcionamento dos equipamentos durante um período adicional de 2 (dois) anos contados da data da Receção Provisória da obra, de acordo com as declarações dos respetivos fabricantes.

**2.14.2** Estas peças deverão ser fornecidas convenientemente referenciadas e protegidas para o transporte e para uma armazenagem de longa duração.

### 2.15 OBJETO DO DEVER DE SIGILO

**2.15.1** O Adjudicatário deve guardar sigilo sobre toda a informação e documentação, técnica e não técnica, comercial ou outra, relativa à Águas do Centro Litoral, S.A., de que possa ter conhecimento ao abrigo ou em relação com a execução do contrato.

**2.15.2** A informação e a documentação cobertas pelo dever de sigilo não podem ser transmitidas a terceiros, nem objeto de qualquer uso ou modo de aproveitamento que não o destinado direta e exclusivamente à execução do contrato.

**2.15.3** Exclui-se do dever de sigilo previsto a informação e a documentação que fossem comprovadamente do domínio público à data da respetiva obtenção pelo Adjudicatário ou que este seja legalmente obrigado a revelar, por força da lei, de processo judicial ou a pedido de autoridades reguladoras ou outras entidades administrativas competentes.

### 2.16 PRAZO DO DEVER DE SIGILO

**2.16.1** O dever de sigilo mantém-se em vigor até ao termo do prazo de 5 *(Cinco)* anos a contar do cumprimento ou cessação, por qualquer causa, do contrato, sem prejuízo da sujeição subsequente a quaisquer deveres legais relativos, designadamente, à proteção de segredos comerciais ou da credibilidade, do prestígio ou da confiança devidos às pessoas coletivas.

## 3 OBRIGAÇÕES DA ENTIDADE ADJUDICANTE

### 3.1 PREÇO CONTRATUAL

**3.1.1** Pela execução da obra objeto do contrato, bem como pelo cumprimento das demais obrigações constantes do presente Caderno de Encargos, a Águas do Centro Litoral, S.A. deve pagar ao Adjudicatário o preço constante da proposta adjudicada, acrescido de IVA à taxa legal em vigor, se este for legalmente devido.

**3.1.2** O preço referido no número anterior inclui todos os custos, encargos e despesas cuja responsabilidade não esteja expressamente atribuída à Águas do Centro Litoral, S.A., nomeadamente os relativos ao transporte dos materiais e equipamentos objeto do contrato para o respetivo local de entrega, bem como quaisquer encargos decorrentes da utilização de marcas registadas, patentes ou licenças.

## 3.2 PAGAMENTOS AO ADJUDICATÁRIO

**3.2.1** Pela execução da empreitada e pelo cumprimento das demais obrigações decorrentes do contrato, deve o Dono da Obra pagar ao Adjudicatário a quantia constante da proposta adjudicada.

**3.2.2** Os pagamentos a efetuar pelo Dono da Obra têm uma periodicidade mensal, sendo o seu montante determinado de acordo com o disposto nas cláusulas 3.2.4 a 3.2.14.

**3.2.3** Os pagamentos são efetuados no prazo máximo de 30 (trinta) dias contínuos, contados da data de receção das respetivas faturas, em condições de poderem ser aceites, isto é, verificando-se as condições definidas na cláusula 3.2.6.

**3.2.4** Os pagamentos ao Adjudicatário relativos a todos os trabalhos e atividades da Lista de Preços Unitários far-se-ão por medição mensal, efetuada até ao dia 20 de cada mês.

**3.2.5** As faturas são elaboradas de acordo com o modelo e respetivas instruções fornecidos pelo Diretor da Fiscalização da Obra.

**3.2.6** As faturas do Adjudicatário serão correspondentes aos trabalhos efetuados no próprio mês e corresponderão com exatidão às medições constantes do respetivo auto. Caso uma fatura não cumpra com essa correspondência será de imediato devolvida ao Adjudicatário.

**3.2.7** A fatura deverá ser enviada ao Dono de Obra até ao último dia útil do mês do respetivo auto.

**3.2.8** Em caso de divergência entre o Dono da Obra e o Adjudicatário sobre os trabalhos efetivamente realizados, aquando da medição dos mesmos, serão liquidados os trabalhos aceites por ambas as partes.

**3.2.9** Quando não forem liquidados todos os trabalhos medidos, nos termos do disposto no número anterior, menciona-se o facto mediante nota explicativa inserta na respetiva conta corrente.

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

**3.2.11** O disposto na cláusula 3.2.10 não prejudica o prazo de pagamento estabelecido na cláusula 3.2.3 no que respeita à primeira fatura emitida.

**3.2.12** Logo que sejam resolvidas as reclamações apresentadas pelo Adjudicatário, o Dono da Obra procede, sendo caso disso, à retificação da conta corrente, liquidando e efetuando o pagamento ao Adjudicatário da importância apurada a seu favor, no prazo estipulado.

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

**3.2.14** No preço da empreitada, estão incluídos todos os encargos do Adjudicatário e, nomeadamente: despesas de mão-de-obra, seguro, assistência e segurança do pessoal; montagem, manutenção e desmontagem do estaleiro; fornecimento, transporte, acondicionamento e colocação de materiais, montagem, conservação e exploração do equipamento móvel e fixo necessário à execução da obra; despesas resultantes de todos os condicionamentos especificados e dos estudos de execução, abastecimento de água e energia elétrica ao estaleiro.

**3.2.15** O Adjudicatário obriga-se a executar, pelo preço indicado no Contrato, todos os trabalhos constantes do Projeto, competindo-lhe, ainda, efetuar, sem direito a qualquer pagamento suplementar, os trabalhos subsidiários que forem consequentes daqueles ou necessários para a sua perfeita execução.

### 3.3 FATURAÇÃO

**3.3.1** As faturas a apresentar pelo adjudicatário ao contraente público, devem conter os elementos necessários a uma completa, clara e adequada compreensão dos valores faturados, os quais devem ser apresentados de forma desagregada.

**3.3.2** Durante o período transitório estabelecido nos n.ºs 3 e 4 do artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 111-B/2017, de 31 de agosto, com a redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 123/2018, de 28 de dezembro e pelo Decreto-Lei n.º 14-A/2020, de 7 de abril, as faturas são emitidas pelo adjudicatário em formato papel, ou preferencialmente em formato PDF certificado por email para f.fornecedores.adcl@adp.pt (até a data limite estabelecida no despacho 129/2020–XXII do Secretário de Estado dos Assuntos Fiscais (SEAF) e atualizações posteriores, as faturas em PDF são consideradas faturas eletrónicas para todos os efeitos previstos na legislação fiscal).

**3.3.3** Decorrido o período transitório referido no número anterior e após confirmação pelo contraente público, as faturas eletrónicas a emitir pelo adjudicatário deverão ser enviadas para o Portal FE-AP, de receção de documentos em formato eletrónico (EDI), sistema suportado pela empresa ESPap – Entidade de Serviços Partilhados da Administração Pública, I.P..

**3.3.4** Caso o adjudicatário não tenha ainda aderido a este Portal deve efetuar os seguintes passos:

a) Consultar a informação sobre a fatura eletrónica em https://www.espap.gov.pt/spfin/Paginas/spfin.aspx#maintab.

b) Consultar a informação especifica do processo de adesão dos fornecedores: https://www.espap.gov.pt/spfin/onboarding/Paginas/onboarding%20de%20Fornecedores.aspx#maintab1.

c) Preencher o formulário de adesão: https://pt.surveymonkey.com/r/FE-AP_CIUS.

**3.3.5** A emissão de segundas vias das faturas solicitada pelo contraente público não será objeto de qualquer cobrança adicional.

# 4 SANÇÕES CONTRATUAIS E RESOLUÇÃO

## 4.1 SANÇÕES CONTRATUAIS

**4.1.1** 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 1 ‰ (Um por mil) do preço contratual.

**4.1.2** Para o efeito do disposto na cláusula anterior, não se considera que o Empreiteiro deu início à execução da empreitada enquanto não estiverem afetados à obra todos os meios previstos no Plano de Trabalhos em vigor.

**4.1.3** Para efeitos do disposto na cláusula 4.1.1, entende-se que os meios a utilizar pelo Empreiteiro no início dos trabalhos são os previstos no Plano de Trabalhos em vigor.

**4.1.4** O Empreiteiro tem direito ao reembolso das quantias pagas a título de sanção contratual por atraso no início de execução da empreitada quando recupere o atraso na execução dos trabalhos e a obra seja concluída dentro do prazo de execução do contrato.

**4.1.5** Em caso de resolução do contrato por incumprimento do Adjudicatário, a Águas do Centro Litoral, S.A. pode exigir-lhe uma sanção pecuniária até 20% *(vinte por cento)* do valor global do contrato.

**4.1.6** Ao valor da sanção pecuniária prevista na cláusula anterior são deduzidas as importâncias pagas pelo Adjudicatário ao abrigo da cláusula 4.1.1, relativamente aos bens objeto do contrato cujo atraso na entrega tenha determinado a respetiva resolução.

**4.1.7** Aos casos em que o Empreiteiro se recusa a executar os trabalhos complementares e a justificação para esse facto não tenha sido aceite, aplica-se uma sanção pecuniária compulsória, por cada dia de atraso, em valor correspondente a 1‰ (um por mil) do preço contratual, de acordo com o previsto no ponto 4 do artº 372º do CCP.

**4.1.8** A Águas do Centro Litoral, S.A. pode compensar os pagamentos devidos ao abrigo do contrato com as sanções pecuniárias devidas nos termos dos números anteriores.

**4.1.9** As sanções pecuniárias previstas nos números anteriores não obstam a que a Águas do Centro Litoral, S.A. exija uma indemnização pelo dano excedente.

## 4.2 FORÇA MAIOR

**4.2.1** Não podem ser impostas sanções ao Adjudicatário, nem é havida como incumprimento, a não realização pontual das prestações contratuais a cargo de qualquer das partes que resulte de caso de força maior, entendendo-se como tal as circunstâncias que impossibilitem a respetiva

realização, alheias à vontade da parte afetada, que ela não pudesse conhecer ou prever à data da celebração do contrato e cujos efeitos não lhe fosse razoavelmente exigível contornar ou evitar.

**4.2.2** Podem constituir força maior, se se verificarem os requisitos do número anterior, designadamente, tremores de terra, inundações, incêndios, epidemias, sabotagens, greves, embargos ou bloqueios internacionais, atos de guerra ou terrorismo, motins e determinações governamentais ou administrativas injuntivas.

**4.2.3** Não constituem força maior, designadamente:

a) Circunstâncias que não constituam força maior para os subcontratados do Adjudicatário, na parte em que intervenham;

b) Greves ou conflitos laborais limitados às sociedades do Adjudicatário ou a grupos de sociedades em que este se integre, bem como a sociedades ou grupos de sociedades dos seus subcontratados;

c) Determinações governamentais, administrativas, ou judiciais de natureza sancionatória ou de outra forma resultantes do incumprimento pelo Adjudicatário de deveres ou ónus que sobre ele recaiam;

d) Manifestações populares devidas ao incumprimento pelo Adjudicatário de normas legais;

e) Incêndios ou inundações com origem nas instalações do Adjudicatário cuja causa, propagação ou proporções se devam a culpa ou negligência sua ou ao incumprimento de normas de segurança;

f) Avarias nos sistemas informáticos ou mecânicos do Adjudicatário não devidas a sabotagem;

g) Eventos que estejam ou devam estar cobertos por seguros.

**4.2.4** A ocorrência de circunstâncias que possam consubstanciar casos de força maior deve ser imediatamente comunicada à outra parte.

**4.2.5** A força maior determina a prorrogação dos prazos de cumprimento das obrigações contratuais afetadas pelo período de tempo comprovadamente correspondente ao impedimento resultante da força maior.

### 4.3 RESOLUÇÃO POR PARTE DA ENTIDADE ADJUDICANTE

**4.3.1** Sem prejuízo de outros fundamentos de resolução do contrato previstos na lei, a Águas do Centro Litoral, S.A. pode resolver o contrato, a título sancionatório, no caso de o Adjudicatário violar de forma grave ou reiterada qualquer das obrigações que lhe incumbem, designadamente nos seguintes casos:

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

b) Incumprimento, por parte do Empreiteiro, de ordens, diretivas 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 n.º 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, higiene 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) Atraso, total ou parcial, na entrega da obra objeto do contrato superior a 1 (um) mês ou declaração escrita do Adjudicatário de que o atraso em determinada entrega excederá esse prazo.

l) Se o Empreiteiro não der início à execução dos trabalhos complementares 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 n.º 1 do artigo 366.º do CCP, desde que da suspensão advenham graves prejuízos para o interesse público;

n) Se ocorrerem desvios ao Plano de Trabalhos nos termos do disposto no n.º 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.

**4.3.2** O direito de resolução referido na alínea k) da cláusula 4.3.1 exerce-se mediante declaração enviada ao Adjudicatário e não determina a repetição das prestações já realizadas, a menos que tal seja determinado pela Águas do Centro Litoral, S.A..

**4.3.3** Nos termos do n.º 9 artigo 22.º da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, em caso de não comprovação da renovação atempada do contrato de seguro de responsabilidade civil que o Coordenador de Projeto, Autores de Projeto e Diretor de Obra são obrigados a deter nos termos do n.º 4 do mesmo artigo, o Dono da Obra pode resolver o Contrato, considerando existir incumprimento definitivo do mesmo por causa exclusivamente imputável, respetivamente, ao Coordenador de Projeto, Autores de Projeto e ao Diretor de Obra.

**4.3.4** Nos casos previstos na cláusula 4.3.3, havendo lugar a responsabilidade do Empreiteiro, será o montante respetivo deduzido das quantias devidas, sem prejuízo de o Dono da Obra poder executar as garantias prestadas.

**4.3.5** No caso previsto na alínea p) da cláusula 4.3.1, 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.

**4.3.6** A falta de pagamento da indemnização prevista na cláusula 4.3.5 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 demora sobre a respetiva importância.

## 4.4 RESOLUÇÃO POR PARTE DO ADJUDICATÁRIO

**4.4.1** Sem prejuízo de outros fundamentos de resolução previstos na lei, o Adjudicatário pode resolver o contrato quando:

a) Alteração anormal e imprevisível das circunstâncias;

b) Incumprimento definitivo do contrato por facto imputável ao Dono da Obra;

c) Qualquer montante que lhe seja devido esteja em dívida há mais de 6 (*seis*) meses ou o montante em dívida exceda 20% (*vinte por cento*) 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 complementares, 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 por cento) do Preço Contratual;

i) Se a suspensão da empreitada se mantiver:

j) Por período superior a 1/5 (um quinto) do Prazo de Execução da obra, quando resulte de caso de força maior;

k) Por período superior a 1/10 (um décimo) do mesmo prazo, quando resulte de facto imputável ao Dono da Obra;

l) Se, verificando-se os pressupostos do artigo 354.º do CCP, os danos do Empreiteiro excederem 20% (vinte por cento) do Preço Contratual.

**4.4.2** No caso previsto na alínea a) da cláusula 4.4.1, 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

**4.4.3** O direito de resolução é exercido por via judicial.

**4.4.4** Nos casos previstos na alínea c) da cláusula 4.4.1, o direito de resolução pode ser exercido mediante declaração enviada à Águas do Centro Litoral, S.A., que produz efeitos 30 *(trinta)* dias após a receção dessa declaração, salvo se este último cumprir as obrigações em atraso nesse prazo, acrescidas dos juros de mora a que houver lugar.

**4.4.5** A resolução do contrato nos termos dos números anteriores não determina a repetição das prestações já realizadas pelo Adjudicatário, cessando, porém, todas as obrigações deste ao abrigo do contrato, com exceção daquelas a que se refere o artigo 444.º do CCP.

# 5 CAUÇÃO

## 5.1 RETENÇÃO

**5.1.1** Nos termos dos artigos n.º 2 e 3 do artigo 88.º do CCP, não é exigida a prestação de caução sendo esta substituída pela retenção de 10% (*Dez por cento*) dos pagamentos a efetuar.

# 6 SEGUROS

## 6.2 DISPOSIÇÕES GERAIS

**6.2.1** As apólices de seguro exigidas pelo presente Caderno de Encargos e pela legislação aplicável deverão ser apresentadas no ato da consignação dos trabalhos, obrigando-se o Adjudicatário a mantê-las válidas até à receção definitiva, ou até à desmontagem integral do estaleiro, no caso do seguro dos equipamentos e máquinas auxiliares afetas à obra e do próprio estaleiro.

**6.2.2** O Adjudicatário é responsável pela satisfação desta obrigação, devendo zelar pelo controlo efetivo da existência das apólices de seguro dos seus subempreiteiros

**6.2.3** A Águas do Centro Litoral, S.A. poderá exigir, em qualquer momento, cópias e recibos de pagamento dessas apólices, devendo o Adjudicatário fornecê-la no prazo 10 (dez) dias após a assinatura do contrato.

**6.2.4** Não será admitida a entrada em estaleiro de obra dos equipamentos auxiliares sem a exibição das mesmas apólices e comprovativo do pagamento do prémio, em vigor

**6.2.5** Todas as apólices de seguro e respetivas franquias constituem encargo único e exclusivo do Adjudicatário e seus subempreiteiros, e deverão ser contratados em entidade seguradora legalmente autorizada e estabelecida em Portugal.

**6.2.6** Os seguros indicados como obrigatórios neste Caderno de Encargos em nada diminuem ou restringem as obrigações e responsabilidades (legais, contratuais e outras) do Adjudicatário perante a Águas do Centro Litoral, S.A. e a lei vigente em Portugal.

**6.2.7** O Adjudicatário deverá apresentar à Águas do Centro Litoral, S.A. as apólices de seguros indicadas nas cláusulas seguintes, com coberturas bastantes e atas adicionais em que, de forma inequívoca, as seguradoras declarem manter em vigor, pelos períodos contratados, as apólices exibidas, bem como não as poder suspender, anular e/ou modificar franquias ou coberturas, sem conhecimento prévio da Águas do Centro Litoral, S.A.**,** transmitido em carta registada com antecedência mínima de 30 (trinta) dias contínuos.

**6.2.8** Sempre que ocorra um sinistro participado à seguradora, será obrigatória a reposição automática de capital em todas as apólices e rubricas seguras que o vejam reduzido, no valor equivalente ao volume das indemnizações liquidadas ou previstas, obrigando-se o tomador do seguro a pagar o sobreprémio respetivo e a seguradora a aceitar essa reposição.

**6.2.9** Em caso de incumprimento por parte do Adjudicatário das obrigações de pagamento dos prémios referentes aos seguros mencionados, a Águas do Centro Litoral, S.A. reserva-se o direito de se substituir àquele, ressarcindo-se de todos os encargos envolvidos e/ou por ele suportados.

**6.2.10** O Adjudicatário, seus subempreiteiros e a sua seguradora devem renunciar a qualquer possível direito de sub-rogação contra a Águas do Centro Litoral, S.A..

**6.2.11** No caso de a minuta de alguma das apólices previstas nas cláusulas seguintes não ser definitivamente aprovada, por escrito, pelo Dono da Obra, em virtude de não cobrir, no todo ou em parte, os riscos previstos no Caderno de Encargos, o Empreiteiro suportará quaisquer danos que devessem estar cobertos por tal apólice e que por ela não estejam abrangidos.

**6.2.12** Decorrendo no artigo 23.º da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, com a redação dada pela Lei n.º 40/2015, de 1 de junho, no momento da celebração do Contrato, conjuntamente com a declaração de titularidade de alvará, o Empreiteiro terá que fazer prova dos documentos exigidos para o Diretor de Obra nos termos do n.º 4 do artigo 22.º, designadamente o comprovativo da contratação de seguro de responsabilidade civil válido, nos termos do artigo 24.º, todos da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, republicada pela Lei n.º 40/2015, de 1 de junho.

## 6.3 SEGUROS OBRIGATÓRIOS

### Responsabilidade Civil

**6.3.1** Serão indemnizadas, em caso de sinistro, as perdas e/ou danos de caráter patrimonial e extra patrimonial causados a terceiros em geral e à Águas do Centro Litoral, S.A. em particular, em consequência da execução dos trabalhos seguros e cuja responsabilidade civil legal de natureza extracontratual pelo dano causado seja imputável a qualquer das entidades seguras na apólice, por si isoladamente ou de forma solidária.

**6.3.2** É exigida a inclusão da cláusula especial de Responsabilidade Civil Cruzada, dado o envolvimento de todas as entidades seguras, nomeadamente à Águas do Centro Litoral, S.A., Adjudicatário e subempreiteiros intervenientes.

**6.3.3** A garantia referente a esta secção será válida desde o início dos trabalhos até dois anos após a data da receção provisória.

**6.3.4** As perdas ou danos abrangidos pela presente secção serão cobertos até ao limite de 200.000,00 € (*duzentos mil euros*) por sinistro.

### Acidentes de Trabalho

**6.3.5** Esta apólice englobará todo o pessoal contratado pelo Adjudicatário e subempreiteiros, assalariado ou eventual no local dos trabalhos, de acordo com a legislação em vigor em Portugal quanto ao seguro obrigatório de acidentes de trabalho. O mesmo se aplica aos seus subempreiteiros.

### Automóvel

**6.3.6** A apólice terá como cobertura obrigatória para toda a frota de veículos de locomoção própria do Adjudicatário e subempreiteiros, que circulem na via pública ou no local das obras, sejam veículos de passageiros e de carga, máquinas ou equipamentos industriais, considerando as exigências legais de Responsabilidade Civil Automóvel (riscos de circulação);

### Danos próprios do equipamento, máquinas auxiliares e estaleiro

**6.3.7** O Adjudicatário terá de subscrever uma apólice própria para 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;

**6.3.8** Para os bens imóveis fixos será exigida uma garantia de seguro cobrindo, no mínimo, os riscos de incêndio, raio, explosão e riscos catastróficos; o capital seguro deve corresponder ao respetivo valor patrimonial;

**6.3.9** O capital a segurar, para garantir os danos próprios dos equipamentos e máquinas auxiliares, deve corresponder ao valor de reposição em novo de cada máquina.

**6.3.10** A Águas do Centro Litoral, S.A. pode, sempre que entender conveniente, exigir prova documental da celebração dos contratos de seguro referidos no número anterior.

# 7 RESOLUÇÃO DE LITÍGIOS

## 7.4 FORO COMPETENTE

**7.4.1** Para resolução de todos os litígios decorrentes do contrato fica estipulada a competência do Tribunal Administrativo e Fiscal de Coimbra, com expressa renúncia a qualquer outro.

# 8 DISPOSIÇÕES FINAIS

## 8.5 SUBCONTRATAÇÃO E CESSÃO DA POSIÇÃO CONTRATUAL

**8.5.1** A subcontratação pelo Adjudicatário e a cessão da posição contratual por qualquer das partes depende da autorização da outra, nos termos do CCP.

## 8.6 COMUNICAÇÕES E NOTIFICAÇÕES

**8.6.1** 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.

**8.6.2** Qualquer alteração das informações de contato constantes do contrato deve ser comunicada à outra parte.

## 8.7 CONTAGEM DOS PRAZOS

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

## 8.8 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O contrato é regulado pela legislação portuguesa.

# ANEXO I

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA A EXECUÇÃO DA PRESENTE EMPREITADA

**Trabalhos de Construção Civil**

ET-ECC 210 Movimentação acondicionamento tubagens aço
ET-ECC 252 Ensaios de estanquidade de tubagem e acessórios
ET-ECC 730 Execução de telas finais

**Equipamentos**

ET-EQ 001 Disposições Gerais
ET-EQ 005 Ensaios Equipamento
ET-EQ 006 Receção de equipamento
ET-EQ 010 Materiais não especificados
ET-EQ 105 Proteção Tubagens Aço
ET-EQ 327 Eletrobomba Submersível
ET-EQ 455 Construções metálicas serralharias
ET-EQ 456 Parafusos e Porcas

**Instalações Elétricas**

ET-IE 010 Legislação Normas
ET-IE 020 Ensaios Inspeções Receção
ET-IE 030 Formação Adestramento Pessoal
ET-IE 050 Requisitos Exigências Elétricas
ET-IE 051 Codificação
ET-IE 130 Quadro Elétrico
ET-IE 151 Instalação Cabos Elétricos Exterior
ET-IE 160 Rede Ligação a Terra

**Materiais de Construção Civil**

ET-MCC 010 Receção Verificação Rejeição de Materiais
ET-MCC 020 Disposições Gerais Relativas Condutas
ET-MCC 100 Tubos Acessórios Ferro Fundido Dúctil
ET-MCC 101 Tubos acessórios aço
ET-MCC 109 Tubos Aço Inox Redes Interiores
ET-MCC 321 Cantoneiras Barras Metálicas
ET-MCC 330 Serralharias
ET-MCC 841 Materiais não especificados

| AdCL – ÁGUAS DO CENTRO LITORAL | | ÁGUAS DO CENTRO LITORAL Grupo Águas de Portugal |
|---|---|---|
| **DESIGNAÇÃO**<br>**MOVIMENTAÇÃO E ACONDICIONAMENTO DE TUBAGENS E ACESSÓRIOS EM AÇO** | | **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**<br>**ET- ECC 210** |
| **CONSTRUÇÃO CIVIL** | **VERSÃO: 00_2012** | |

# 1. EQUIPAMENTO

1.1. Deverá ser preparado e mantido em condições de funcionamento o seguinte equipamento:

- Correntes, com ganchos devidamente protegidos, para evitar o contacto metal/metal;
- Cintas de nylon para suspensão dos tubos;
- Roletes;
- Cavaletes em madeira;
- Barrotes sem pregos, farpas ou falhas.

# 2. MANUSEAMENTO

2.1. 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.

2.2. Só poderão permanecer no local os meios humanos suficientes e necessário ao manuseamento que deverão usar equipamento de proteção individual adequado.

2.3. 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.

## 3. TRANSPORTE

3.1. 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.

3.2. 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.

3.3. 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.

3.4. 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.

## 4. ACONDICIONAMENTO

4.1. Os tubos serão preferencialmente descarregados em estaleiros de tubos ao longo da linha.

4.2. O local de acondicionamento deve ser de fácil acesso e preferencialmente plano.

4.3. 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

4.4. 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.

4.5. 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.

4.6. As extremidades dos tubos deverão ser mantidas tamponadas para evitar a entrada de matérias estranhas.

4.7. Os armazéns serão desocupados progressivamente de acordo com o avanço dos trabalhos.

4.8. 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.

| AdCL – ÁGUAS DO CENTRO LITORAL | | ÁGUAS DO CENTRO LITORAL Grupo Águas de Portugal |
|---|---|---|
| **DESIGNAÇÃO**<br>**ENSAIOS DE ESTANQUIDADE DA TUBAGEM E ACESSÓRIOS** | | **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**<br>**ET- ECC 252** |
| **CONSTRUÇÃO CIVIL** | **VERSÃO: 00_2012** | |

# 1. ENSAIOS DE ESTANQUIDADE DA TUBAGEM E ACESSÓRIOS

1.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

1.2. Para efeitos de receção depois de instalada, a tubagem e acessórios serão submetidos a ensaios de pressão interna.

1.3. A extensão de cada troço a ensaiar será fixada pela Fiscalização, tendo em conta vários condicionalismos nomeadamente, a extensão da conduta, a natureza do terreno, diferença de pressões de serviço nos extremos dos troços e as perturbações que o ensaio possa causar ao tráfego rodoviário. Em regra os troços a ensaiar não terão comprimentos superiores a 500 metros.

1.4. Cada troço a ensaiar será previamente ancorado por meio de dispositivos de caráter provisório, tipo maciços de amarração, que transmitirão os impulsos ao terreno e de modo a evitar quaisquer deslocamentos da conduta durante os ensaios. Sempre que no troço a ensaiar existam elementos de betão o ensaio só se poderá efetuar decorridos sete dias após a última betonagem.

1.5. Para controlo dos ensaios deverá dispor-se de manómetros permitindo leitura de frações, até 0.1 Kg/cm² e previamente aferidos. Igualmente se disporá de contadores devidamente calibrados, para medições das quantidades de água introduzidas na conduta, para os reajustamentos de pressão, quando seja caso disso.

1.6. Tomadas as medidas e cuidados indicados, o troço a ensaiar será preenchido com a água de abastecimento por meio de uma bomba, que a introduzirá pela secção extrema de cota mais baixa. O enchimento será feito lenta e cuidadosamente, para que todo o ar existente no troço seja expulso através dos dispositivos de purga os quais deverão estar completamente abertos. O caudal de enchimento deverá ser numericamente igual ao volume de água comportado por 100 metros de conduta, bombado em meia hora.

1.7. Entre a conclusão do enchimento e o início dos ensaios em cada troço, deverá decorrer um período mínimo de 24 horas, para permitir que o ar, eventualmente retirado durante o enchimento, vá saindo e também para que se dê uma completa saturação das paredes no caso dos tubos de betão. A Fiscalização poderá exigir que aquele período seja ampliado, e protelado o início do ensaio até que a expulsão do ar e o enchimento e saturação da conduta se tornem completas.

1.8. Decorrido o período indicado e atingida a estabilidade hidráulica pelo enchimento do troço a ensaiar, começar-se-á a elevar gradualmente a pressão interior até se atingir em cada troço a pressão no ponto de cota mais desfavorável igual a 1,5 vezes a pressão de serviço.

1.9. Durante a elevação da pressão pesquisar-se-á eventuais desvios da conduta e possíveis indícios de exsudação, gotejamento ou escorrimento através de fendas nas paredes dos tubos ou nas juntas de ligação e acessórios.

1.10. Se ocorrer alguma dessas anomalias, a conduta deverá ser esvaziada lentamente, até que as zonas defeituosas fiquem livres de água e sejam reparadas. Repetir-se-á o enchimento e o ensaio nas condições descritas. O ensaio terá uma duração mínima de 24 horas e no final medir-se-á a queda de pressão e far-se-á o seu reajustamento até ao valor inicial fixado para a realização do ensaio, medindo-se rigorosamente no contador a quantidade de água que foi necessário introduzir para se conseguir o ajustamento referido.

1.11. O troço ensaiado estará em condições de ser recebido, se o volume de água para restabelecer a pressão inicial for menor que o valor V dado por:

$$V = 6D \sqrt{P}$$

onde V é o volume de água introduzido, por cada hora de duração do ensaio e por cada 100 metros de comprimento de tubagem, em litros; D é o diâmetro nominal da conduta em metros; e P é a pressão de ensaio em Kg/cm². Se aquele valor for excedido, proceder-se-á às reparações e, ou substituições que se impuserem, repetindo-se depois o enchimento e o ensaio nas condições descritas.

1.12. Depois do ensaio concluído com resultados satisfatórios e até que as valas estejam enterradas, pelo menos até 0,30 m acima do extradorso dos tubos, a pressão de ensaio será mantida para imediatamente se detetarem eventuais danos ocorridos durante o aterro.

1.13. Todos os encargos resultantes dos ensaios incluindo água, aparelhos, equipamento e sua montagem serão encargos a suportar pelo Adjudicatário.

1.14. Feita a receção, como se indicou, e antes de entrar em serviço, a tubagem será submetida a uma lavagem e a um tratamento de depuração química, conforme prescreve o número 29 do Regulamento Geral de Abastecimento de Água (Portaria n.º 10 367).

1.15. O agente químico de desinfeção ou depuração será o cloro, o qual será utilizado por um dos modos indicados na secção 8 da Norma AWW C – 601 a afixar pela Fiscalização, tendo em conta as características da obra.

1.16. A água, os produtos químicos, bem como tudo o mais que seja necessário para a lavagem e desinfeção da tubagem, incluindo aparelhagem, equipamento e sua montagem, serão da conta do Adjudicatário e sujeita a aprovação da Fiscalização.

# 1. DISPOSIÇÕES GERAIS

Com estas especificações não se pretende caracterizar, nem sequer listar, exaustivamente, todo o tipo de peças escritas e desenhadas que devem constituir as telas finais de uma empreitada, mas apenas contribuir para o estabelecimento de uma plataforma mínima comum, em termos de forma e conteúdo, tendo em vista a constituição de um registo fiel e completo da condição como construído da infraestrutura, com uma sistematização adequada da informação recolhida, de modo a minimizar as atividades de tratamento prévio e de integração dos dados no Sistema de Informação Geográfica (SIG).

A informação a entregar pelos empreiteiros deverá passar a ser constituída por um conjunto de elementos gráficos e alfanuméricos, em suporte digital e em papel, de registo e descrição da condição como construído da infraestrutura.

1.1. As telas finais são constituídas por desenhos em AutoCad das infraestruturas com todos os pormenores, devendo ser acompanhadas de fotografias, vídeo, um levantamento local ou cartografia vetorial atualizada.

1.2. Os ficheiros com elementos gráficos deverão ser produzidos em AutoCad 2000 ou superior. Os ficheiros com os dados alfanuméricos deverão ser produzidos com Excel 95 ou superior.

1.3. Todos os desenhos referentes a implantação (arquitetura, arranjos exteriores, circuitos hidráulicos, equipamentos) deverão estar devidamente georreferenciados e orientados a "Norte".

1.4. As folhas utilizadas para os layouts de impressão e que limitam os desenhos, deverão ser de tamanhos normalizados (A4 até A0), ou em caso de formatos superiores, deverão conter marcações para as dobras.

1.5. As escalas adotadas para a execução das telas finais da empreitada, deverão, preferencialmente, ser idênticas às utilizadas no projeto de execução. Podem no entanto ser consideradas pela AdCL, se assim o entender, escalas mais adequadas. Como referência, consideram-se escalas 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, 1:200, 1:100, 1:50, e 1:20, 1:10 e 1:5.

1.6. Os layer's a utilizar e respetiva formatação (cor, espessura, tipo de linha), estão discriminados nas tabelas de layer's, variando consoante o tipo de infraestrutura. (**ANEXO A**).

1.7. As peças desenhadas, deverão ser obrigatoriamente acompanhadas por um Índice, composto pelos diversos capítulos correspondentes às especialidades (Exemplo: Implantação, Arquitetura, Construção Civil, Circuitos Hidráulicos, Equipamentos Eletromecânicos, Instalações Elétricas, etc).

Nesse Índice deverá constar o número do desenho, o nome do desenho (adotado na legenda do mesmo) e o respetivo nome do ficheiro.

## ANEXOS

ANEXO A – Tabelas de Layer's

ANEXO B – Exemplo de ficheiro alfanumérico (Ficheiros IDE)

ANEXO C – Exemplo de Tela Final de troço de adutor

ANEXO D – Entidades do diagrama linear

ANEXO E – Exemplo de Tela Final de caixa de válvulas

## 2. REFERÊNCIAS GEOGRÁFICAS

Os levantamentos topográficos e a georreferenciação dos elementos devem ser efetuados com base nas seguintes especificações:

- PT-TM06/ETRS89;
- Equidistância das curvas de nível 1 m na escala 1:1000;
- Ligação à rede geodésica Nacional.

## 3. CONDUTAS ADUTORAS/EMISSÁRIOS

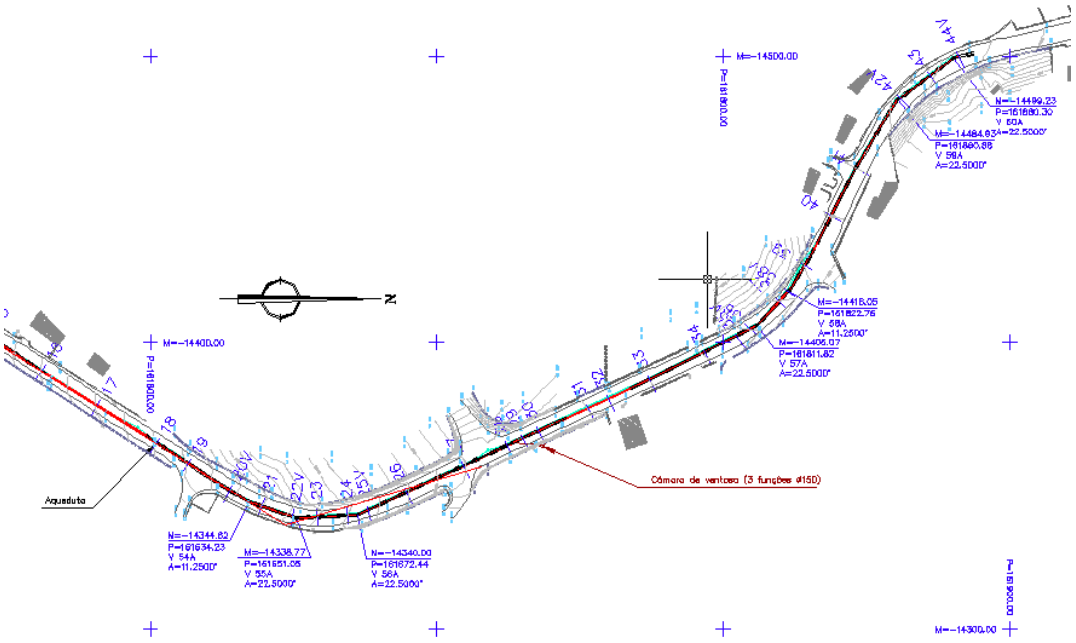
As telas finais deverão conter toda a informação que se descreve nos pontos seguintes.

3.1. Cartografia de base/levantamento local

3.1.1. A apresentação do traçado da conduta/emissário em planta, com apoio cartográfico ou topográfico é essencial, tendo em vista a integração desta informação no SIG. O levantamento topográfico deverá seguir, na forma e conteúdo, uma estrutura (níveis, cores, espessuras, tipos de traço, simbologia e estilos de letra) igual à adotada na cartografia de base, no caso desta ter sido fornecida, ou caso contrário deverá seguir os layer's definidos.

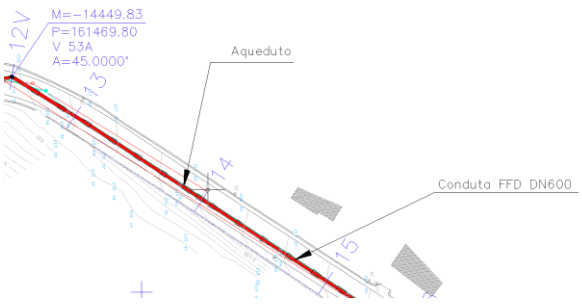
3.1.2. A cartografia deverá ser entregue em ficheiros de referência externa, como cartografia vetorial do município, caso exista e esteja atualizada. Em contrário deverá ser feito um levantamento topográfico de uma faixa de 30m ao longo da conduta/emissário, para permitir a localização.

3.1.3. Devem também constar pontos coordenados representados no layer *"pontos_coordenados"* e a orientação do Norte no layer "*0*".

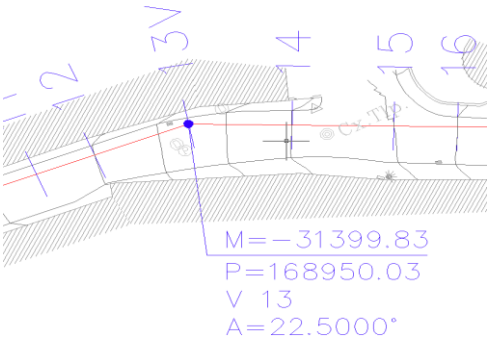



3.2. Traçado da conduta/emissário georreferenciado

3.2.1. Na tela final, o traçado da conduta/emissário deverá ser definido com base no levantamento topográfico de implantação do respetivo eixo, representado sempre no mesmo layer – *"eixo_conduta/emissário"*, bem como o levantamento tubagem a tubagem, representado no layer *"conduta/emissário"*.



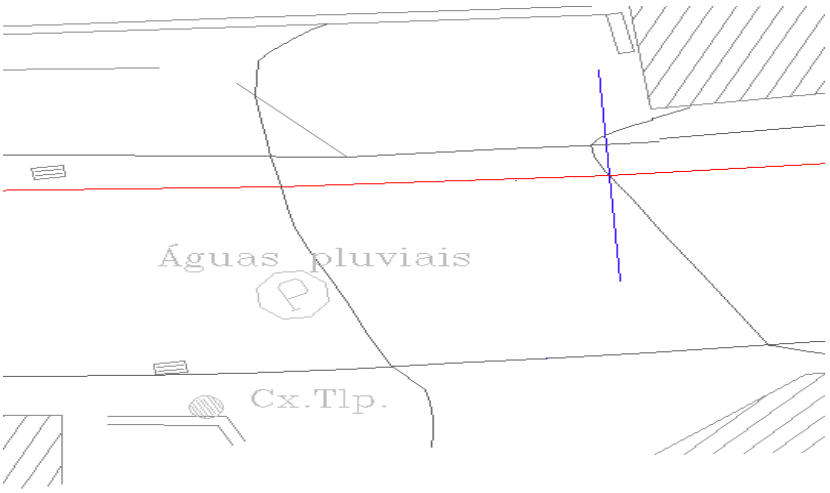

Representação tubagem a tubagem




Representação do eixo da conduta/emissário

3.2.2. Associadas ao traçado da conduta/emissário, propriamente dito, deverão ainda ser registadas as seguintes informações:

- identificação das características físicas da conduta/emissário como o material, diâmetro – DN e classe de Pressão Nominal – PN assinaladas ao longo do traçado usando para isso o layer "*legenda_conduta/emissário"* e o tipo de letra RomanS;
- marcação numerada dos perfis, na planta, para referência para o traçado do perfil longitudinal da conduta (layer "*perfis")*. O ponto de perfil deverá ser representado com um traço que cruza perpendicularmente o eixo da conduta (tal como indicado nas figuras anteriores), acompanhado da respetiva numeração*;*
- marcação numerada das caixas de visita, na planta, para referência do traçado do perfil longitudinal do emissário (layer "*caixas_visita")*. A caixa de visita deverá ser representada por um círculo;
- identificação dos troços singulares como por exemplo troços com reforço em betão armado e de secções de transição de características físicas da conduta/emissário como o tipo de assentamento representado no layer *"reforço_betão"*;
- identificação da localização das caixas da conduta/emissário, representando a tampa e os limites da caixa no layer "*caixas_valvulas"* e indicando as coordenadas da tampa da caixa;
- identificação de órgãos singulares da conduta/emissário, tais como descargas de fundo, ventosas, válvulas de seccionamento, acessórios (curvas, tês, cones, reduções, etc.), representando no layer "*Acessórios"* e indicando as coordenadas do ponto;
- identificação de caixas de outras entidades representadas num layer com o nome da entidade (ex. EDP, Gás, Telefones, etc.).



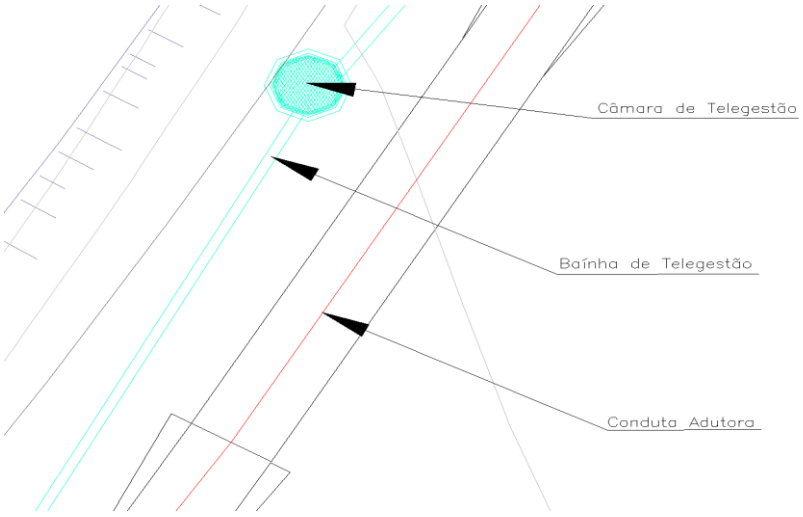

3.2.3. Travessia com outras redes de serviços:

- Por travessia de outras redes de serviços, entende-se o registo das infraestruturas existentes ou detetadas no subsolo aquando da abertura de vala para assentamento da conduta/emissário.

- Na travessia de outras redes de serviços deverá proceder-se à marcação, sobre o traçado em planta, das secções onde se constatam travessias de condutas, coletores, cabos, etc., se possível identificando a rede de serviços a que pertencem (águas, esgotos, pluviais, telefone, eletricidade, gás, etc.) e representa-se no perfil longitudinal da conduta/emissário da empresa, indicando a profundidade a que ocorrem.
- No caso das condutas e coletores, considera-se ainda o registo do respetivo diâmetro e material; no caso dos cabos, o registo do número e tipo.

3.2.4. Indicação da bainha de telegestão (caboduto) e respetivas caixas (layer "*telegestão*"):

- Nos casos de empreitadas de assentamento de condutas/emissários em que se opte por aproveitar a abertura da vala para a instalação de cabos próprios de transmissão de dados, as telas finais deverão incluir referências à correspondente infraestrutura. Em termos genéricos, uma rede de cabos de transmissão de dados é constituída por dois tipos de órgãos, as caixas de telegestão e a bainha de enfiamento;
- Assim, relativamente às caixas, do ponto de vista gráfico e em planta, interessa registar o seu posicionamento rigoroso, através das coordenadas M e P do eixo das tampas, cota da tampa e profundidade da caixa;
- Relativamente às bainhas de enfiamento de cabos, do ponto de vista gráfico interessa registar o correspondente traçado, com indicação do material e diâmetro, na medida em que poderá não acompanhar o traçado da conduta/emissário;
- A representação deste tipo de infraestruturas deve incorporar o desenho do levantamento da conduta/emissário, e deve ser usado o layer *"telegestão"*.

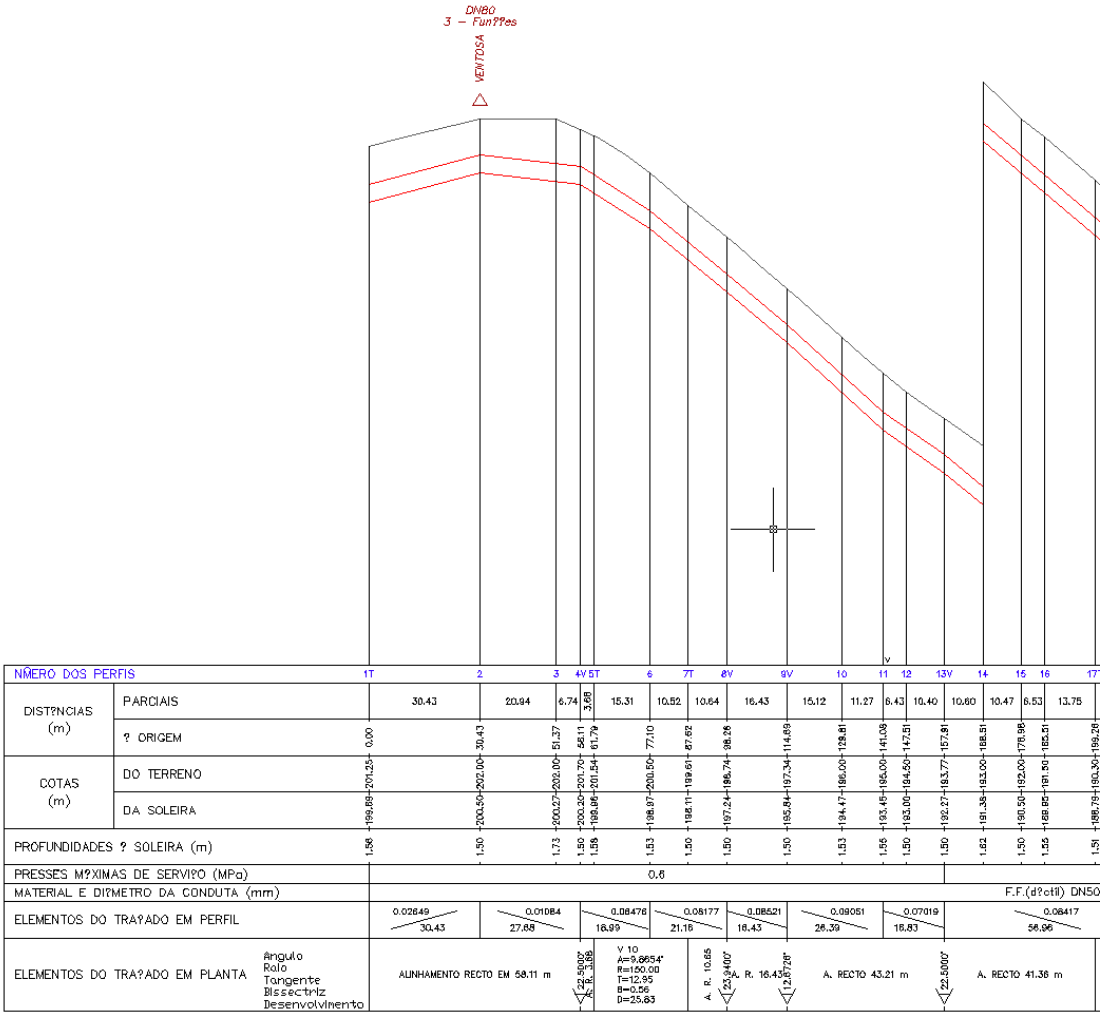


3.3. Perfil Longitudinal do terreno e da conduta/emissário

3.3.1. Para além da representação do perfil longitudinal da conduta/emissário (layer "*perfil_conduta/emissário"*) e do terreno (layer *"perfil_terreno"*) sob a forma gráfica, no mesmo desenho do respetivo troço de adutor/emissário, pretende-se que os dados de traçado, para cada secção, sejam também fornecidos em suporte informático, preenchidos em conformidade com os ficheiros de *excel* (Ficheiros IDE), a entregar pela AdCL ao Adjudicatário, de acordo com os exemplos presentes no **ANEXO B**.

3.3.2. Os ficheiros gráficos dos perfis longitudinais deverão ainda incluir o registo das seguintes informações:

- material, diâmetro (mm), classe de pressão nominal (PN) da conduta/emissário e marca;
- inclinação dos troços (m/m);
- localização dos órgãos constituintes;
- identificação de pontos singulares;
- identificação dos troços singulares;
- identificação das variações de tipo de junta;
- identificação das variações de tipo de assentamento (vala, aqueduto, ponte, viaduto, etc.).

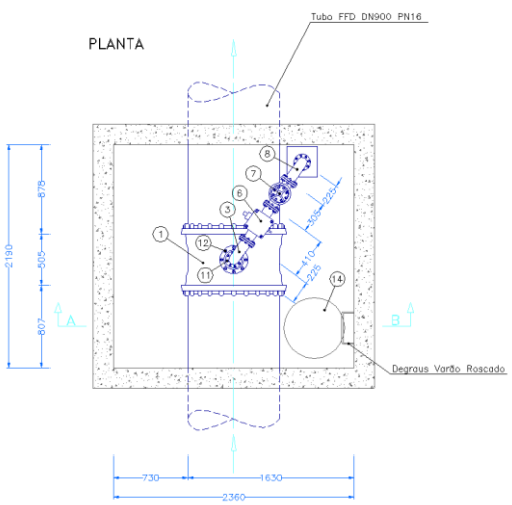


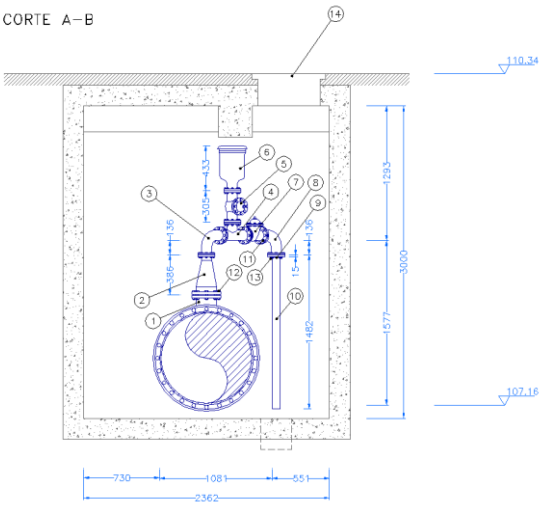

## 3.4. Final

3.4.1. A Tela Final de um troço de adutor/emissário deve ter a mesma apresentação do exemplo de tela final presente no **ANEXO C**. A planta e o perfil longitudinal de um troço de adutor/emissário deverão, sempre que possível, no mesmo desenho.

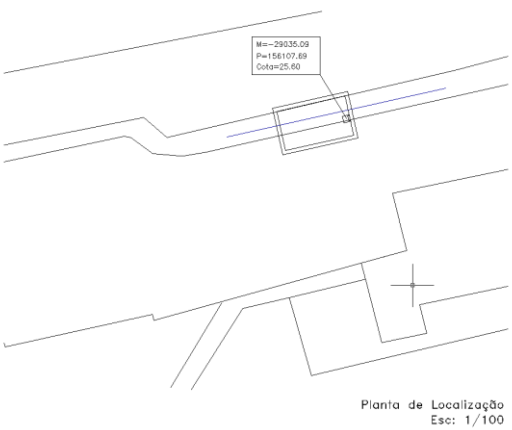
## 4. CAIXAS DE VÁLVULAS

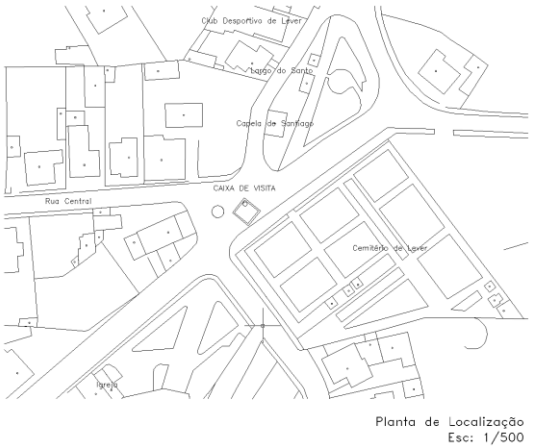
4.1. Os desenhos correspondentes a caixas de válvulas devem conter uma planta pormenorizada da caixa e um ou mais cortes que permitam a visualização de todas as entidades existentes. Tanto a planta como os cortes devem estar dimensionados e conter a indicação das cotas de implantação (terreno) e soleira (layer "*dimensões*").



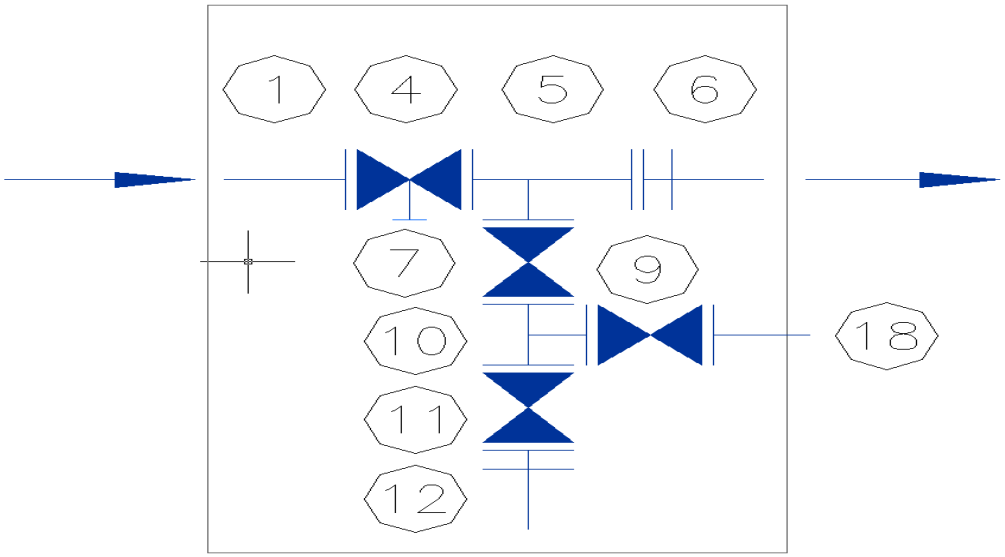




4.2. Deve conter uma planta de localização à escala 1/500 e outra 1/100 (layer's "*levantamento_1/500*" e layer "*levantamento_1/100*"). Na primeira a tampa da caixa fica representada apenas por um ponto, enquanto na última aparecem os limites da caixa e a conduta adutora e outros elementos importantes, tais como descargas, linhas de água, cabos elétricos e o respetivo quadro elétrico.



4.3. O diagrama linear que se deve situar na parte inferior da folha, ao lado da legenda, contém a representação das entidades hidráulicas da conduta e está representado no layer "*diagrama_linear*"; os símbolos usados devem ser os que constem na tabela de entidades da AdCL (**ANEXO D**).




4.4. Os layer's usados devem estar de acordo com a tabela de layer's da AdCL para caixas de visita e a apresentação deve ser a mesma da tela final tipo para caixas de visita (**ANEXO E**).

## 5. RECINTOS

5.1. Por recintos, entendem-se as instalações do sistema de abastecimento de água/águas residuais em que se exercem uma ou mais das seguintes funções: captação, elevação, tratamento e reserva.

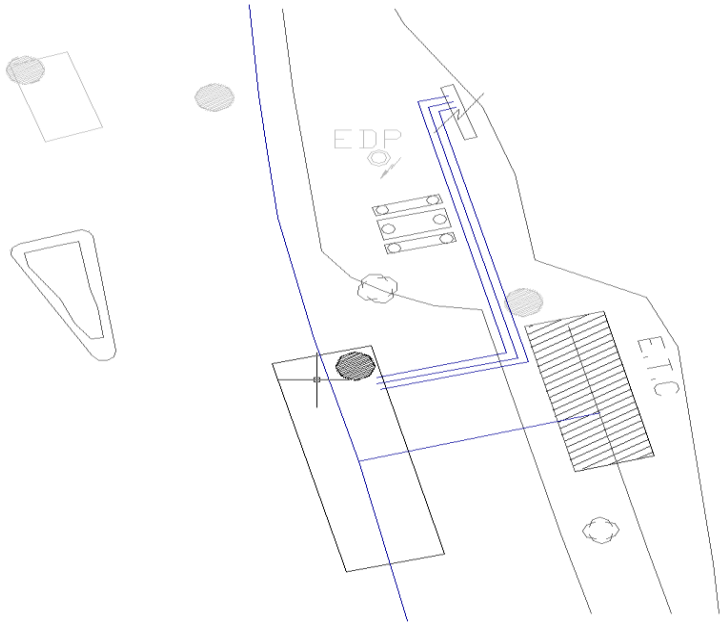
5.2. As telas finais de construção ou reabilitação de recintos deverão conter a informação relativa a diversos temas que normalmente constituem o projeto de execução e as telas finais. No entanto, são de destacar, numa perspetiva de informação que seja integrada no SIG, as seguintes:

- levantamento topográfico de base;
- plantas de implantação;
- arquitetura;
- construção civil;
- circuitos hidráulicos;
- equipamentos eletromecânicos;
- instalações elétricas.

5.2.1. Levantamento Topográfico

Devem incorporar, dois levantamentos topográficos. Um à escala 1/500 que permite a localização e outro, mais pormenorizado, à escala 1/100.

Estes levantamentos, devem ser entregues devidamente georreferenciados e orientados a "Norte", tanto em ficheiro próprios e autónomos de outros temas, como com a implantação do recinto.




Implantação
Esc: 1/100

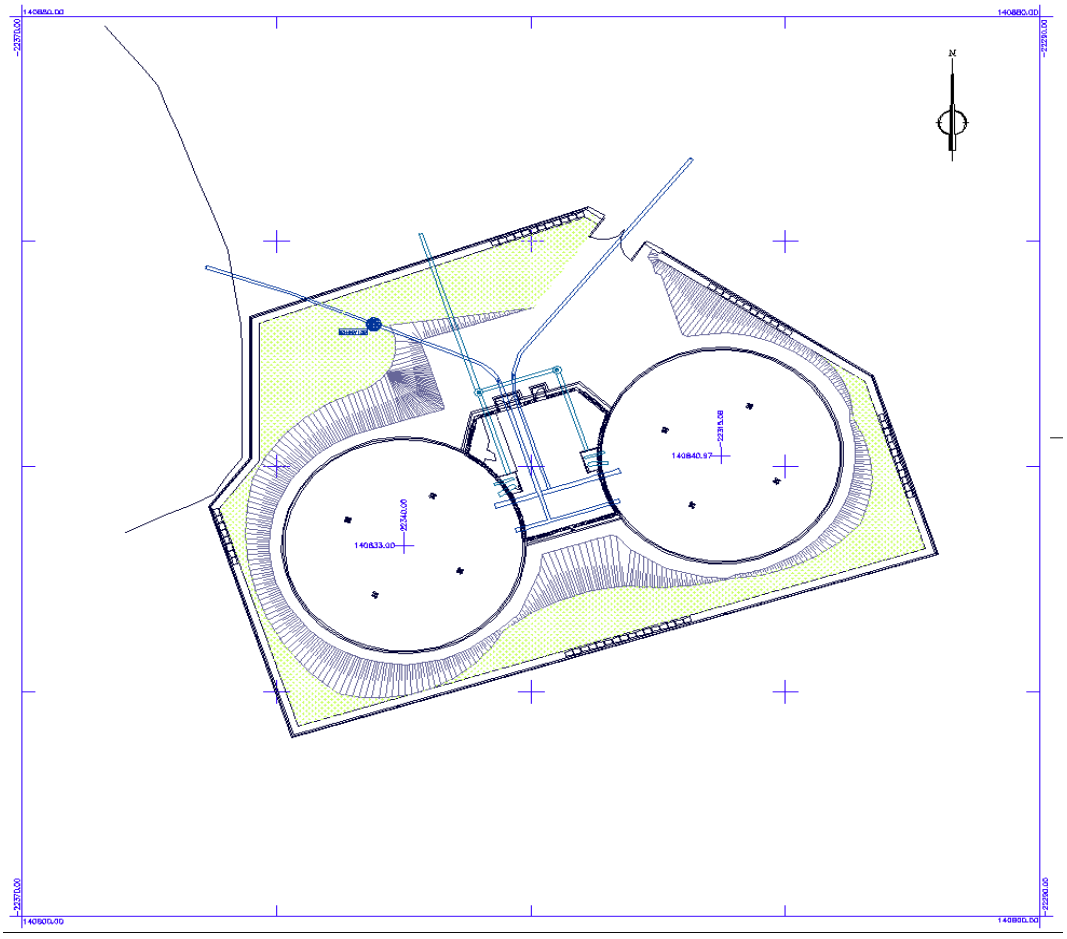
À semelhança do indicado para os levantamentos topográficos das faixas de implantação de condutas/emissários, caso o SIG já incorpore, para outras áreas, uma cartografia de base, o levantamento topográfico deverá seguir uma estrutura (níveis, cores, espessuras, tipos de traço, simbologia e estilos de letra) em tudo idêntica à adotada na cartografia existente no SIG, caso contrário o levantamento deverá seguir a tabela de layer's para recintos.

Os levantamentos topográficos deverão, ainda, cumprir as especificações genéricas enunciadas para as condutas/emissários, bem como deverão garantir, nas zonas de fronteira, a ligação à cartografia existente no SIG.

Se durante uma empreitada de construção de um recinto, o local da sua implantação for alterado, relativamente ao que estava previsto no Projeto de Execução, os levantamentos topográficos deverão ser retificados, devendo a sua apresentação constituir uma das obrigações do adjudicatário no contexto da entrega das telas finais.

5.2.2. Planta de Implantação

No sentido de proceder à elaboração da planta de implantação do recinto, sobre o levantamento topográfico de base, logo desde o Projeto de Execução, deverão ser implantados os edifícios e construções que, no seu conjunto, constituem o recinto, bem como as consequentes alterações à orografia do terreno, conforme se exemplifica na figura.

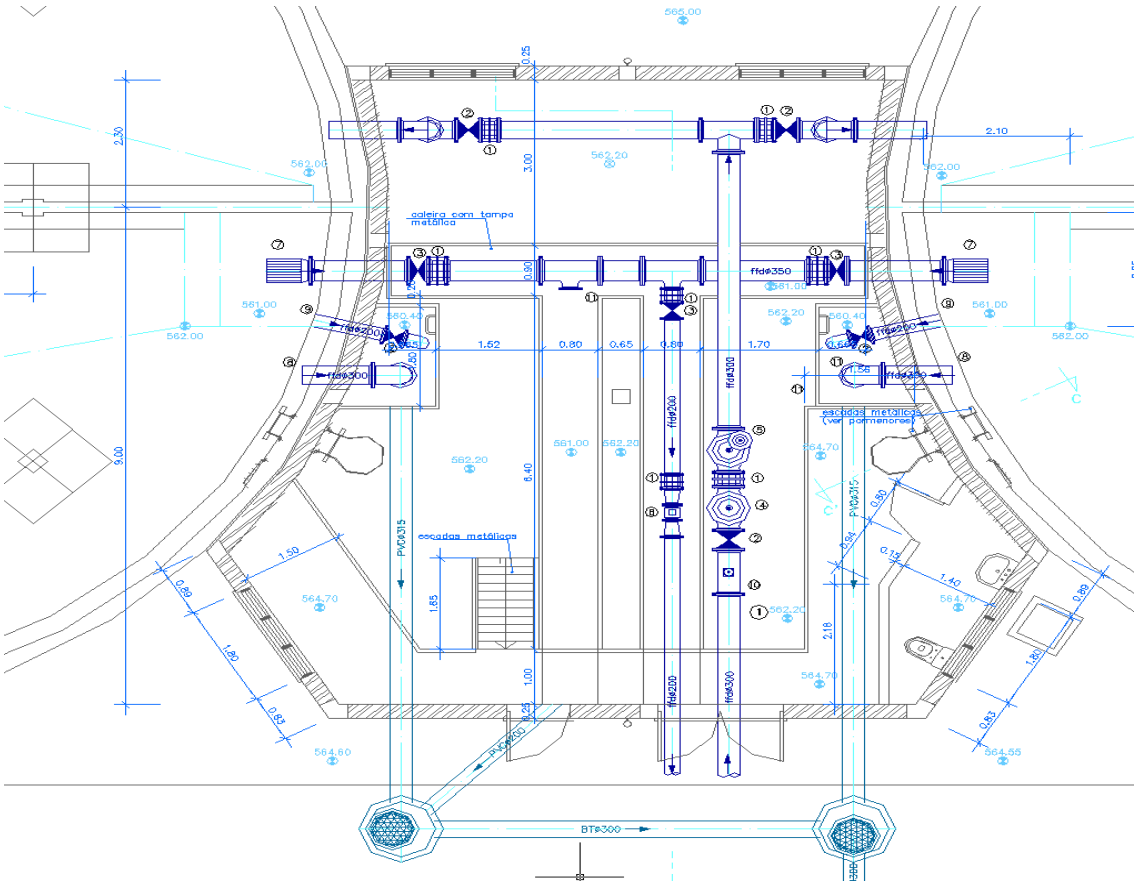


Dadas as diferenças que normalmente se constatam entre a implantação prevista no Projeto de Execução e a efetivamente executada, o empreiteiro deverá, a partir do levantamento topográfico de base, elaborar uma nova planta de implantação traduzindo a real implantação dos edifícios e construções, ou seja, a condição as built do recinto, para isso promovendo os necessários trabalhos de levantamento topográfico.

De salientar que o ficheiro da planta de implantação do recinto, dado conter informação cartográfica, deverá seguir a estrutura adotada na cartografia existente.

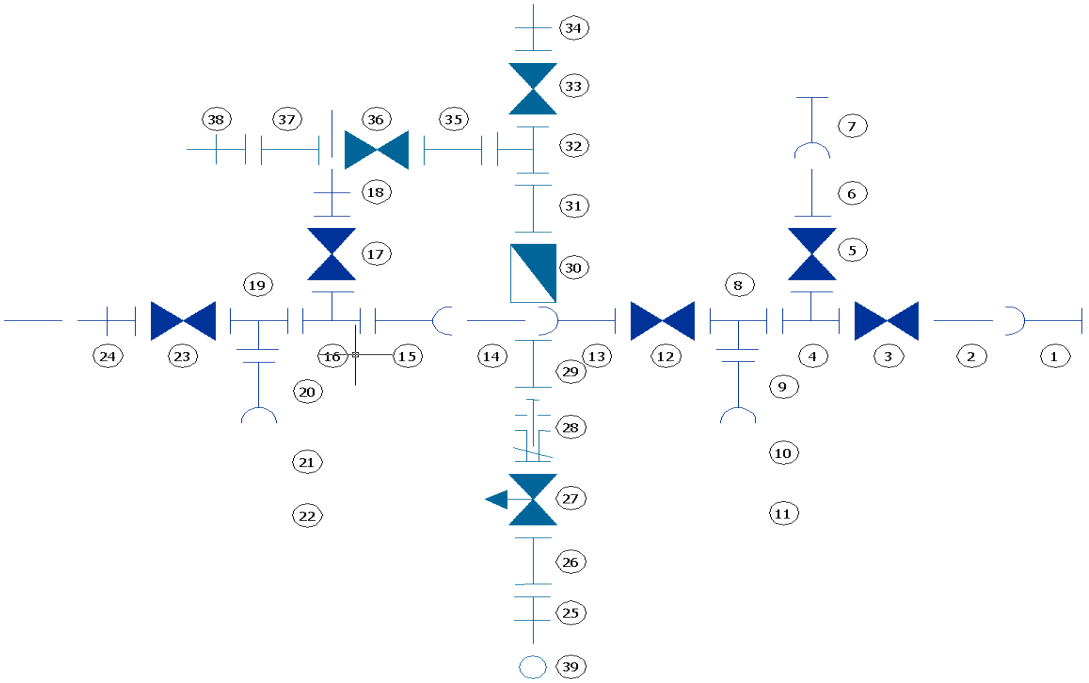
### 5.2.3. Circuito Hidráulico

No âmbito deste tema, o adjudicatário deverá apresentar o layout do circuito hidráulico efetivamente implementado dentro do perímetro do recinto, desde as entradas de adução, até às saídas para distribuição, passando pela câmara de manobras e, genericamente, por todos os órgãos que interferem no fluxo da água.




Para além do traçado das condutas e correspondentes atributos gráficos (material, diâmetro e classe/PN), o circuito hidráulico deverá indicar a localização e identificação de todos os órgãos constituintes com todos os pormenores que os caracterizam (material, diâmetro, marca e classe de pressão nominal).

A tela final deve, do mesmo modo, conter um esquema representativo – diagrama linear – do esquema hidráulico. Os símbolos usados neste esquema são os da tabela de entidades para diagrama linear.




No entanto, para além dos órgãos comuns às condutas e ao circuito hidráulico de recintos, existem outros órgãos que, sendo específicos dos recintos, interessa registar, designadamente:

- grupos eletrobomba;
- células de reservatório;
- edifícios / construções.

## 6. REMODELAÇÃO DE ADUTORAS/EMISSÁRIOS OU RECINTOS

6.1. As empreitadas de remodelação de adutoras/emissários ou recintos são situações que diferem das anteriores, não apenas na dimensão e volume de obra, mas também no facto de incidirem sobre uma infraestrutura existente.

6.2. Numa empreitada de remodelação de adutoras/emissários ou recintos, poderão ser efetuados, fundamentalmente, os seguintes tipos de trabalhos:

- execução de novos troços de adutores/emissários;
- execução de novas instalações nos recintos;
- alteração/eliminação de troços de adutoras/emissários;
- alteração/eliminação de instalações nos recintos.

Para os dois primeiros tipos de trabalhos, deverão ser seguidas as especificações referidas nos capítulos anteriores. Nos outros casos, é indispensável que seja fornecida ao adjudicatário toda a informação disponível sobre as infraestruturas existentes.

Assim, para as empreitadas de remodelação de adutores/emissários ou recintos, deverão ser produzidos, pela AdCL, e entregues ao adjudicatário os seguintes elementos:

6.2.1. Peças desenhadas, correspondentes às telas finais existentes, na área de intervenção da empreitada

- O Empreiteiro deverá produzir novas telas finais seguindo para o efeito as especificações indicadas nos capítulos anteriores.
- Caso o adjudicatário venha a detetar incongruências entre os elementos fornecidos e a realidade encontrada, estas devem ser inequivocamente assinaladas, quer nas fichas de características, quer nas peças desenhadas que venha a produzir.

# ANEXOS

# ANEXO A

# TABELA DE LAYER'S

| | |
|---|---|
| | **Tabela de Layer's**<br>CONDUTAS ADUTORAS/EMISSÁRIOS |

| Layer | Fonte | Tipo de Linha | Cor | Espessura |
|---|---|---|---|---|
| 0 | Tahoma | Contínua | preto | Default |
| Águas_pluviais | Tahoma | Contínua | 191 | Default |
| Drenagem | Tahoma | Contínua | 191 | Default |
| Legenda | Tahoma | Contínua | preto | Default |
| Rede_abastecimento_água | Tahoma | Contínua | 180 | Default |
| Saneamento | Tahoma | Contínua | 254 | Default |
| Telefone | Tahoma | Contínua | 254 | Default |
| Cotas | Tahoma | Contínua | 141 | Default |
| Caixa_elétrica | Tahoma | Contínua | 253 | Default |
| Conduta/Emissário | Tahoma | Contínua | 1 | Default |
| Eixo_conduta/emissário | Tahoma | Contínua | 172 | Default |
| Caixas_visita | Tahoma | Contínua | 252 | Default |
| Construções | Tahoma | Contínua | 186 | Default |
| Curvas_nível | Tahoma | Contínua | preto | Default |
| Perfis | Tahoma | Contínua | 4 | Default |
| Taludes | Tahoma | Contínua | 163 | Default |
| Telegestão | Tahoma | Contínua | 132 | Default |

| | |
|---|---|
| | **Tabela de Layer's**<br>CONDUTAS ADUTORAS/EMISSÁRIOS |

| Layer | Fonte | Tipo de Linha | Cor | Espessura |
|---|---|---|---|---|
| Perfil_terreno | Tahoma | Contínua | 30 | Default |
| Legenda_perfil | Tahoma | Contínua | preto | Default |
| Legenda_conduta/emissário | Tahoma | Contínua | preto | Default |
| Reforço_betão | Tahoma | Contínua | 252 | Default |
| Acessórios | Tahoma | Contínua | 172 | Default |
| Perfil_conduta/emissário | Tahoma | Contínua | 172 | Default |
| Caixas_válvulas | Tahoma | Contínua | 252 | Default |
| Pontos_coordenados | Tahoma | Contínua | 180 | Default |
| Pontos_elétricos | Tahoma | Contínua | 253 | Default |
| Caixas_outras_entidades | Tahoma | Contínua | 254 | Default |
| Equipamentos (no perfil) | Tahoma | Contínua | 12 | Default |
| Estrada | Tahoma | Contínua | 252 | Default |

| | |
|---|---|
| | **Tabela de Layer~'s**<br>CAIXAS DE VÁLVULAS E PONTOS DE ENTREGA |

| Layer | Fonte | Tipo de Linha | Cor | Espessura |
|---|---|---|---|---|
| 0 | Tahoma | Contínua | preto | Default |
| Águas_Pluviais | Tahoma | Contínua | 191 | Default |
| Construção_Civil | Tahoma | Contínua | 252 | Default |
| Hidráulica | Tahoma | Contínua | 172 | Default |
| Diagrama_linear | Tahoma | Contínua | 162 | Default |
| Dimensões | Tahoma | Contínua | 150 | Default |
| Drenagem | Tahoma | Contínua | 191 | Default |
| EDP | Tahoma | Contínua | 254 | Default |
| Eletricidade | Tahoma | Contínua | 22 | Default |
| Gás | Tahoma | Contínua | 254 | Default |
| Legenda | Tahoma | Contínua | preto | Default |
| Levantamento_escala 1/100 | Tahoma | Contínua | 252 | Default |
| Levantamento_1/500 | Tahoma | Contínua | 252 | Default |
| Linhas invisíveis/Cortes | Tahoma | Contínua | 4 | Default |
| Ventilação | Tahoma | Contínua | 122 | Default |
| Segurança(extintor) | Tahoma | Contínua | 110 | Default |

| | |
|---|---|
| | **Tabela de Layer's**<br>RECINTOS |

| Layer | Fonte | Tipo de Linha | Cor | Espessura |
|---|---|---|---|---|
| 0 | RomanS | Contínua | preto | Default |
| Águas_Pluviais | RomanS | Contínua | 191 | Default |
| Construção_Civil | RomanS | Contínua | 252 | Default |
| Hidráulica | RomanS | Contínua | 172 | Default |
| Diagrama_linear | RomanS | Contínua | 162 | Default |
| Dimensões | RomanS | Contínua | 150 | Default |
| EDP | RomanS | Contínua | 254 | Default |
| Eletricidade | RomanS | Contínua | 22 | Default |
| Gás | RomanS | Contínua | 254 | Default |
| Legenda | RomanS | Contínua | preto | Default |
| Linhas invisíveis/Cortes | RomanS | Contínua | 4 | Default |
| Rede_abastecimento_água | RomanS | Contínua | 180 | Default |
| Saneamento | RomanS | Contínua | 254 | Default |
| Telefone | RomanS | Contínua | 254 | Default |
| Cortes/Linhas invisiveis | RomanS | ACAD_ISO 04W100 | 131 | Default |
| Cotas | RomanS | Contínua | 141 | Default |
| Limites_Recinto | RomanS | Contínua | 252 | Default |
| Eixo_conduta | RomanS | Contínua | 172 | Default |
| Jardim | RomanS | Contínua | 61 | Default |
| Pontos_coordenados | RomanS | Contínua | 180 | Default |

| | |
|---|---|
| | **Tabela de Layer's**<br>RECINTOS |

| Layer | Fonte | Tipo de Linha | Cor | Espessura |
|---|---|---|---|---|
| Infraestruturas de outras entidades | RomanS | Contínua | 254 | Default |
| Estrada | RomanS | Contínua | 252 | Default |
| Muros e grades | RomanS | Contínua | 186 | Default |
| Segurança(extintor) | RomanS | Contínua | 110 | Default |
| Injeção de Cloro | RomanS | Contínua | 21 | Default |
| Cabo de sinal | RomanS | Contínua | 40 | Default |
| Edifício | RomanS | Contínua | 186 | Default |
| Talude | RomanS | Contínua | 163 | Default |

# ANEXO B

# EXEMPLO DE FICHEIRO ALFANUMÉRICO (FICHEIROS IDE)

A AdCL fornecerá ao Adjudicatários os ficherios necessários e respetivas instruções de preenchimento, em formato editável (excel), e de acordo com o tipo de infraestruturas presentes na empreitada, nomeadamente:

- Caso a empreitada inclua condutas de abastecimento de água, o ficheiro a preencher refere-se aos "Pontos de Perfil" da Adutora (Ficheiro IDE_Condutas).
- Caso a empreitada inclua condutas elevatórias de águas residuais, o ficheiro a preencher refere-se aos "Pontos de Perfil" da conduta elevatória (Ficheiro IDE_Condutas).
- Caso a empreitada inclua emissários gravíticos de águas residuais, os ficheiros a preencher referem-se aos "Troços de Emissário" e "Caixas de visita" do emissário (Ficheiro IDE_Emissários).
- Caso a empreitada inclua telegestão, o ficheiro a preencher refere-se às "Caixas de telegestao".

## Exemplo do ficheiro alfanuméricos a preencher para os pontos de perfil das CONDUTAS (IDE_Condutas)

| PONTOS DE PERFIL - CONDUTA AD 01 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Número de Perfil | Coordenada M | Coordenada P | Cota do terreno | Profundidade à Soleira | Cota de Soleira | OBSERVAÇÕES |
| (máx. 20 carateres) | | | [m] | [m] | [m] | |
| 1 | -22180.3403 | 27019.4062 | 319.78 | 1.520 | 318.26 | |
| 2 | -22189.3216 | 27007.1044 | 319.53 | 1.450 | 318.08 | |
| 3 | -22194.0009 | 26987.6633 | 318.95 | 1.200 | 317.75 | |
| 4 | -22201.9877 | 26969.3764 | 317.69 | 1.410 | 316.28 | |
| 5 | -22213.036 | 26952.7091 | 316.29 | 1.470 | 314.82 | |
| 6 | -22224.3205 | 26936.1981 | 314.59 | 1.420 | 313.17 | |
| 7 | -22237.5038 | 26921.1714 | 312.64 | 1.480 | 311.16 | |
| 8 | -22250.6538 | 26906.1173 | 310.37 | 1.290 | 309.08 | |
| 9 | -22261.4668 | 26889.2983 | 308.58 | 1.580 | 307.00 | |
| 10 | -22272.1882 | 26872.4177 | 306.78 | 1.800 | 304.98 | |
| 11 | -22285.5493 | 26857.596 | 305.73 | 1.730 | 304.00 | |
| 12 | -22300.9137 | 26844.7927 | 305.33 | 1.450 | 303.88 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

# Exemplo dos ficheiros alfanuméricos a preencher para EMISSÁRIOS (IDE_Emissarios)

1. Caixas de Visita

**CAIXAS DE VISITA do Emissário E1**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IPID | Número da caixa | Coordenada M | Coordenada P | Cota da tampa | Cota do terreno | Profundidade Caixa | Cota de Soleira | Inserção dos colectores | Tipo de Queda | Forma do fecho | Classe do Fecho |
| | (máx. 20 caracteres) | | | [m] | [m] | [m] | [m] | Lista de valores | Lista de valores | Lista de valores | Lista de valores |
| | CX_001 | -31879.93 | 59497.58 | 20.58 | 20.58 | 1.695 | 18.88 | 2 | 1 | 1 | 5 |
| | CX_002 | -31861.11 | 59501.18 | 20.31 | 20.31 | 2.722 | 17.58 | 5 | 3 | 1 | 5 |
| | CX_003 | -31821.70 | 59530.69 | 18.32 | 18.32 | 1.832 | 16.48 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| | CX_004 | -31765.67 | 59570.13 | 14.91 | 14.91 | 1.315 | 13.60 | 1 | 1 | 2 | 5 |
| | CX_005 | -31719.29 | 59603.18 | 14.40 | 14.40 | 1.628 | 12.77 | 1 | 1 | 2 | 5 |
| | CX_006 | -31682.44 | 59626.53 | 13.97 | 13.97 | 1.281 | 12.69 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| | CX_007 | -31639.07 | 59651.77 | 13.61 | 13.61 | 1.529 | 12.08 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| | CX_008 | -31586.00 | 59678.84 | 13.15 | 13.15 | 1.279 | 11.87 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| | CX_009 | -31545.86 | 59697.64 | 13.08 | 13.08 | 1.320 | 11.76 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| | CX_010 | -31508.31 | 59713.34 | 13.38 | 13.38 | 1.798 | 11.59 | 1 | 1 | 1 | 5 |

**CAIXAS DE VISITA do Emissário E1**

| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dimensao do fecho | Fecho seccao1 | Fecho seccao2 | Material do fecho | Fabricante do fecho | Tipo de corpo | DN / Dimensão da câmara | Dimensão maior | Dimensão menor | Material do corpo | Tipo de cobertura | Tipo de acesso | Ligação a rede municipal | Ligação a ramal | Observações |
| [mm] | [mm] | [mm] | Lista de valores | Lista de valores | Lista de valores | [mm] | [mm] | [mm] | Lista de valores | Lista de valores | Lista de valores | Lista de valores | Lista de valores | |
| 600 | 600 | | 5 | 1 | 1 | 1000 | 1000 | | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | |
| 600 | 600 | | 5 | 1 | 1 | 1250 | 1250 | | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | |
| 600 | 600 | | 5 | 1 | 1 | 1000 | 1000 | | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | |
| 500x500 | 500 | 500 | 5 | 1 | 3 | 1000x800 | 1000 | 800 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | |
| 500x500 | 500 | 500 | 5 | 1 | 3 | 1000x800 | 1000 | 800 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | |
| 600 | 600 | | 5 | 1 | 1 | 1000 | 1000 | | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | |
| 600 | 600 | | 5 | 1 | 1 | 1000 | 1000 | | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | |
| 600 | 600 | | 5 | 1 | 1 | 1000 | 1000 | | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | |
| 600 | 600 | | 5 | 1 | 1 | 1000 | 1000 | | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | |
| 600 | 600 | | 5 | 1 | 1 | 1000 | 1000 | | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | |

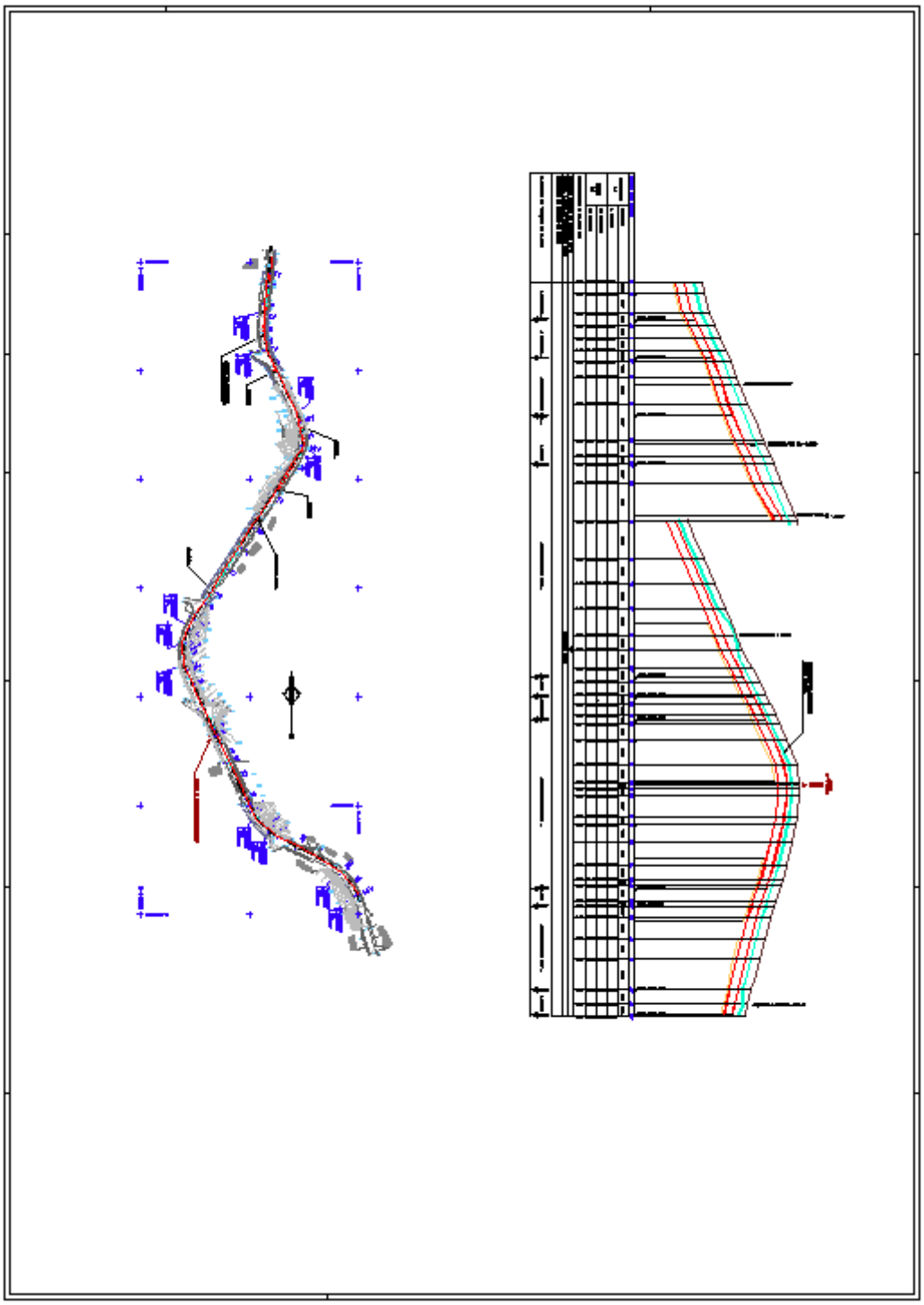
2. Troços de emissários

**EMISSÁRIO E1**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº da câmara a montante | Nº da câmara a jusante | Tipo de coletor | Material | Tipo de seção | Dimensão | Dimensao maior | Dimensao menor | Profundidade a Montante | Profundidade a Jusante | Cota a montante | Cota a jusante | Tipo de junta | Tipo de recobrimento | Tipo de Instalação | Observações |
| | | Lista de valores | Lista de valores | Lista de valores | [mm] | [mm] | [mm] | [m] | [m] | [m] | [m] | Lista de valores | Lista de valores | Lista de valores | |
| CX_001 | CX_002 | 2 | 3 | 2 | 315 | | | 1.70 | 2.72 | 18.88 | 17.58 | 6 | 1 | 1 | |
| CX_002 | CX_003 | 2 | 3 | 2 | 315 | | | 2.72 | 1.83 | 17.58 | 16.48 | 6 | 1 | 1 | |
| CX_003 | CX_004 | 2 | 3 | 2 | 315 | | | 1.83 | 1.32 | 16.48 | 13.60 | 6 | 1 | 1 | |
| CX_004 | CX_005 | 2 | 4 | 6 | 300*200 | 300 | 200 | 1.32 | 1.63 | 13.60 | 12.77 | 6 | 1 | 1 | |
| CX_005 | CX_006 | 2 | 3 | 2 | 400 | | | 1.63 | 1.28 | 12.77 | 12.69 | 6 | 1 | 1 | |
| CX_006 | CX_007 | 2 | 3 | 2 | 400 | | | 1.28 | 1.53 | 12.69 | 12.08 | 6 | 1 | 1 | |
| CX_007 | CX_008 | 2 | 3 | 2 | 400 | | | 1.53 | 1.28 | 12.08 | 11.87 | 6 | 1 | 1 | |
| CX_008 | CX_009 | 2 | 3 | 2 | 400 | | | 1.28 | 1.32 | 11.87 | 11.76 | 6 | 1 | 1 | |
| CX_009 | CX_010 | 2 | 3 | 2 | 400 | | | 1.32 | 1.80 | 11.76 | 11.59 | 6 | 1 | 1 | |

# ANEXO C

# EXEMPLO DE TELA FINAL DE TROÇO DE ADUTOR



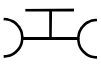
# ANEXO D

# ENTIDADES DO DIAGRAMA LINEAR

## SIMBOLOGIA DE ENTIDADES

| | |
|---|---|
|  | Válvula de descarga de borboleta – Manual |
|  | Válvula de seccionamento de borboleta – Manual |
|  | Válvula de seccionamento de borboleta – Motorizada |
|  | Válvula de descarga de cunha elástica – Manual |
|  | **Válvula de seccionamento de cunha elástica – Manual** |
|  | Válvula de descarga de cunha elástica – Motorizada |
|  | Válvula de seccionamento de cunha elástica – Motorizada |
|  | Ventosa automática |
|  | Ventosa manual |
|  | Válvula de retenção |
|  | Chaminé de equilíbrio |
|  | Reservatório de ar comprimido |
|  | Válvula redutora de pressão |
|  | Reservatório unidirecional |
|  | Medidor de caudal |
|  | Medidor de pressão |

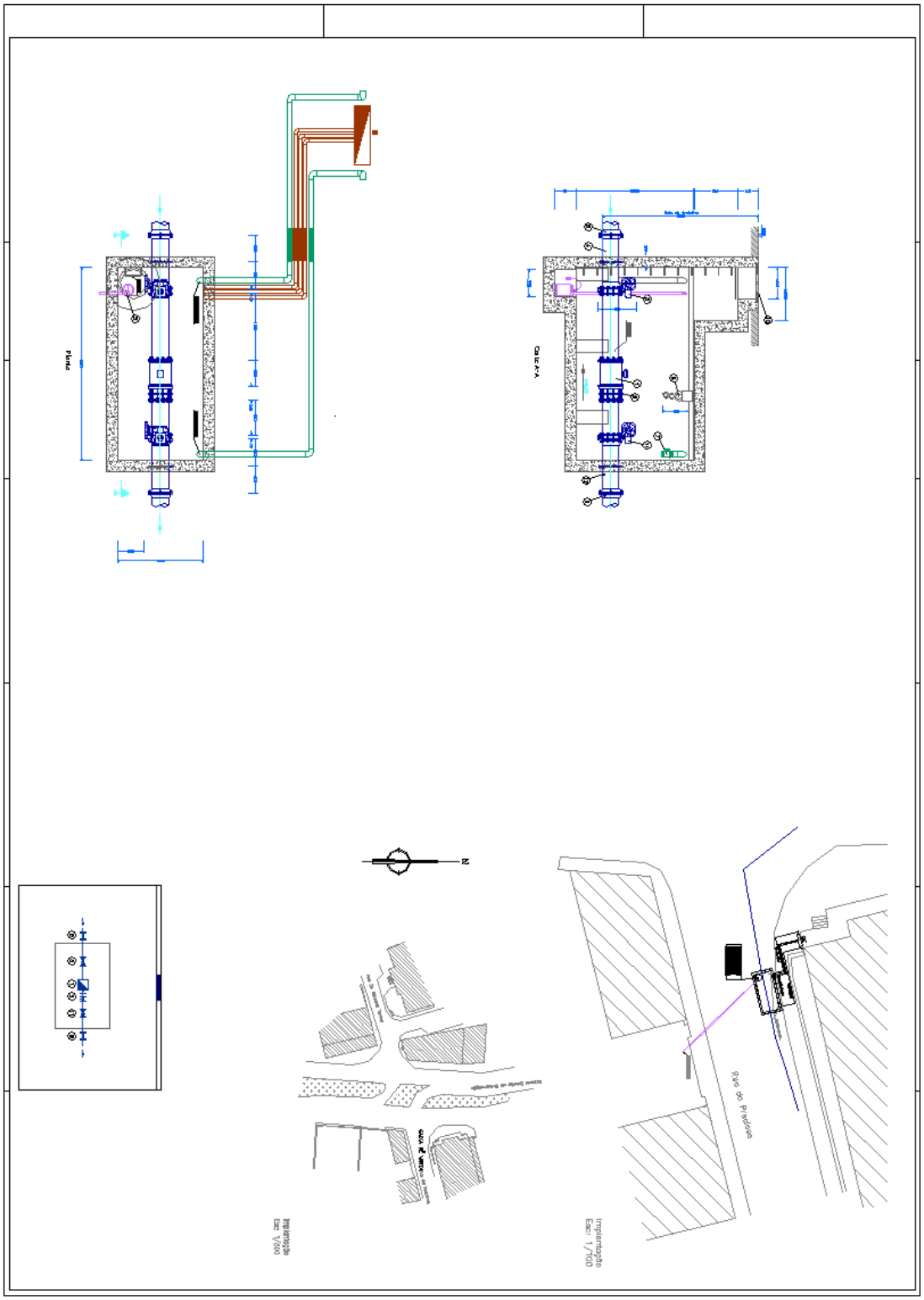
| | |
|---|---|
|  | Medidor de nível |
|  | Medidor de cloro residual |
|  | Posto de cloragem |
|  | Válvulas de alívio/Hidro-escapes |
|  | Detetor de pressão |
|  | Detetor de nível |
|  | Junta cega |
|  | Tubo boca – ponta lisa |
|  | Tubo flangeado |
|  | Curva de boca ¼ |
|  | Curva de boca 1/8 |
|  | Curva de boca 1/16 |
|  | Curva de boca 1/32 |
|  | Curva de boca travada 1/4 |
|  | Curva de boca travada 1/8 |
|  | Curva de boca travada 1/16 |
|  | Curva de boca travada 1/32 |
|  | Curva de boca expresso 1/4 |
|  | Curva de boca expresso 1/8 |

| | |
|---|---|
|  | Curva de boca expresso 1/16 |
|  | Curva de boca expresso 1/32 |
|  | Curva de flange ¼ |
|  | Curva de flange 1/8 |
|  | Curva de flange 1/16 |
|  | Curva de flange 1/32 |
|  | Curva de flange 1/4 com pé |
|  | Manga |
|  | Ligador flange – boca |
|  | Ligador flange – ponta lisa |
|  | Ligador flange boca expresso |
|  | Ligador flange boca travada |
|  | Passa-Muros flange – ponta lisa |
|  | Passa-Muros de duas flanges |
|  | Flange cega |
|  | Tê de três bocas |
|  | Tê de duas bocas e derivação flangeada |
|  | Tê de três flanges |
|  | Tê de duas bocas e derivação flangeada de descarga |
|  | Tê de três flanges de descarga |

| | |
|---|---|
|  | Tê de três bocas travadas |
|  | Tê de duas bocas travadas e derivação flangeada |
|  | Tê de duas bocas travadas e derivação flangeada de descarga |
|  | Cone de redução de duas bocas |
|  | Cone de redução de duas flanges |
|  | Cone de redução de duas bocas travadas |
|  | Cone de redução de duas bocas expresso |
|  | Placa de redução |
|  | Adaptador de flange |
|  | Junta GGS |
|  | Manga expresso |
|  | Junta de desmontagem autotravada |
|  | Tubagem travada |
|  | Filtro |

# ANEXO E

# EXEMPLO DE TELA FINAL DE CAIXA DE VÁLVULAS



# 1. ENQUADRAMENTO

A presente especificação apresenta as disposições gerais a considerar nos concursos da Águas de Portugal no que se refere à componente eletromecânica e de materiais associados.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica 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 Adjudicatário 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 Adjudicatário 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.

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 Adjudicatário 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 Adjudicatário 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 Adjudicatário 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 Adjudicatário 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.

## 6. PEÇAS DE RESERVA

Os concorrentes deverão fornecer listas detalhadas para cada equipamento, indicando quais os possíveis fornecedores de peças sobressalentes, produtos de manutenção, etc.

Os concorrentes juntarão às suas propostas 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.

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.

# 1. ENQUADRAMENTO

A presente especificação apresenta as disposições relativas aos ensaios dos equipamentos a considerar nos concursos da Águas de Portugal.

Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica 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 Adjudicatário 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 Adjudicatário.

# 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 Adjudicatário proceder aos seguintes ensaios em obra:

3.1. Equipamentos Eletromecânicos

3.1.1. 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 Adjudicatário 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

3.2.1. Motores

- Medição da corrente de arranque;
- Medição da corrente em regime nominal de operação;
- Avaliação da temperatura de funcionamento em regime nominal.

3.2.2. 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.

3.2.3. 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).

3.2.4. 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 Adjudicatário.

## 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.

| AdCL – ÁGUAS DO CENTRO LITORAL | | ÁGUAS DO CENTRO LITORAL Grupo Águas de Portugal |
|---|---|---|
| **DESIGNAÇÃO**<br>**RECEÇÃO DE EQUIPAMENTO** | | **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**<br>**ET-EQ 006** |
| **EQUIPAMENTO** | **VERSÃO: 01_2012** | |

# 1. ÂMBITO

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.

# 1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

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.

| AdCL – ÁGUAS DO CENTRO LITORAL | | ÁGUAS DO CENTRO LITORAL Grupo Águas de Portugal |
|---|---|---|
| **DESIGNAÇÃO**<br>**PROTEÇÃO ANTICORROSIVA PARA TUBAGEM EM AÇO** | | **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**<br>**ET-EQ 105** |
| **EQUIPAMENTO** | **VERSÃO: 01_2012** | |

# 1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as características gerais da proteção anticorrosiva para tubagens de aço.

As características das proteções anticorrosivas a adotar 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. CARACTERISTICAS DO FORNECIMENTO

Além da corrosão a que as canalizações possam estar sujeitas por via do contacto com agentes químicos agressivos, uma das mais relevantes formas de corrosão a que as estruturas metálicas estão sujeitas está associada à existência de correntes galvânicas que se criam entre materiais diferentes e entre a canalização e o solo.

A corrosão galvânica que ocorre entre materiais diferentes é proporcional à corrente anódica, pelo que a abordagem será para reduzir esta corrente a valores mínimos. Enumeram-se alguns dos principais métodos a aplicar segundo as normas em vigor, nesta especificação referenciadas:

- Revestimento anticorrosivo do ânodo ou cátodo de modo a interromper o circuito condutor por aplicação de tintas, vernizes, soluções asfalticas, poliuretano, filmes de metal (zincagem, cromagem) ou de termoplásticos (PP, PE), ou enfitamento das canalizações;
- Eliminação do par bimetálico que se cria entre materiais diferentes – nas uniões ou ligações entre os tubos e válvulas ou acessórios, aplicar anilhas e casquilhos de materiais plásticos de modo a evitar contacto entre as flanges dos tubos e os parafusos de ligação. Entre tubos e acessórios de materiais diferentes, a utilização de juntas isoladas.
- Proteção catódica por aplicação de uma corrente elétrica de proteção – utilizada em canalizações enterradas;
- Proteção catódica por utilização de ânodos sacrificiais (zinco, magnésio);
- Redução da velocidade de escoamento.
- Aumento da espessura do ânodo – sobre-espessura em especial nas zonas das soldaduras ou ligações entre materiais diferentes;

Os vários tipos de proteção serão utilizados individualmente ou em conjunto.

Relevante é também a constituição da cama da canalização, cujo solo deverá ter características resistivas, do ponto de vista elétrico – areia, solo rochoso de granulometrica reduzida, boa drenagem.

2.1. Características mínimas obrigatórias

A proteção anticorrosiva a adotar assim como os métodos de aplicação serão os descritos no normativo que se referencia, para cada aplicação e ambiente. Não obstante, apresentam-se os esquemas de proteção comuns a adotar:

2.1.1. Tubagens em aço com diâmetro inferior ou igual a DN 200 mm

– Tubagens aéreas

a. Proteção interior:

- Decapagem química;
- Galvanização por imersão em zinco a quente, 80 μm.

b. Proteção exterior:

- Decapagem química;
- Galvanização por imersão em zinco a quente, 80 μm;
- 2 demãos de primário com base em resina epoxi e rico em pó de zinco em 50 μm por camada seca, com baixo teor de solventes;
- 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas acrílicas, pobre em solventes, 40 μm por camada seca.

As duas demãos de acabamento devem ser dadas preferencialmente em obra de acordo com o seguinte procedimento:

- Preparação da superfície por lavagem de água sob pressão e detergente e escovagem até eliminar gorduras e restantes contaminantes;
- Decapagem das zonas danificadas no transporte e montagem, até eliminação do óxido ou da pintura deteriorada (ao grau SA2½) ou por escovagem mecânica (ao grau ST2) caso não exista óxido;
- Reposição integral do esquema anterior das zonas tratadas;
- 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas epoxi, 40 μm por camada seca, com baixo teor de solventes.

c. Critérios de aceitação e rejeição (proteção exterior):

- Espessura total eficaz da ordem dos 250 microns;

- Espessura mínima no ponto mais desfavorável de 225 microns.

– Tubagens enterradas

a. Proteção interior

- Decapagem química;
- Galvanização por imersão em zinco a quente, 80 μm.

b. Proteção exterior

- Limpeza cuidada com escova de aço;
- Aplicação, com 30% de sobreposição, de bandas sintéticas autoadesivas impregnadas com hidrocarbonetos saturados. Estas bandas deverão ser revestidas com um filme plástico de proteção mecânica com a mesma percentagem de sobreposição.
- A parte roscada de parafusos e porcas será protegida com massa anticorrosiva previamente à aplicação das bandas sintéticas.

– Tubagens submersas em água

a. Proteção interior

- Decapagem química;
- Galvanização por imersão em zinco a quente, 80 μm.

b. Proteção exterior

- Decapagem ao grau SA 2½;
- 1 demão de primário com base em resina epoxi, 40 μm por camada seca;
- 2 demão de uma tinta à base de resina epoxi curada com poliamida e isenta de solventes, 300 μm por camada seca.

As duas demãos de acabamento devem ser dadas preferencialmente em obra de acordo com o seguinte procedimento:

- Preparação da superfície por lavagem de água sob pressão e detergente e escovagem até eliminar gorduras e restantes contaminantes;

- Decapagem das zonas danificadas no transporte e montagem, até eliminação do óxido ou da pintura deteriorada (ao grau SA2½) ou por escovagem mecânica (ao grau ST2) caso não exista óxido;
- Reposição integral do esquema anterior das zonas tratadas;
- 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas epoxi curada com poliamida e isenta de solventes, 300 μm por camada seca.

2.1.2. Tubagens para saneamento, em aço, com diâmetro superior a DN 200 mm

– Tubagens aéreas

a. Proteção interior

- Decapagem ao grau SA 2½;
- 2 demãos de primário com base em resina epoxi e rico em pó de zinco, 50 μm por camada seca;
- 2 demãos de uma tinta à base de resina epoxi e derivados do alcatrão de hulha, 40 μm por camada seca.

b. Proteção exterior

- Decapagem ao grau SA 2½;
- 2 demãos de primário com base em resina epoxi e rico em pó de zinco, 50 μm por camada seca, com baixo teor de solventes;
- 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas acrílicas, 40 μm por camada seca, com baixo teor de solventes.

As duas demãos de acabamento devem preferencialmente ser dadas em obra de acordo com o seguinte procedimento:

- Preparação da superfície por lavagem de água sob pressão e detergente e escovagem até eliminar gorduras e restantes contaminantes (as manchas de gordura resistentes à lavagem podem lavar-se com solventes);
- Decapagem das zonas danificadas no transporte e montagem, até eliminação do óxido ou da pintura deteriorada (ao grau SA2½) ou por escovagem mecânica (ao grau ST2) caso não exista óxido;
- Reposição integral do esquema anterior das zonas tratadas;
- 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas acrílicas, 40 μm por camada seca.

– Tubagens enterradas

a. Proteção interior

- Decapagem ao grau SA2½;
- 2 demãos de primário com base em resina epoxi e rico em pó de zinco, 50 μm por camada seca, com baixo teor de solventes;
- 2 demãos de uma tinta à base de resina epoxi e derivados do alcatrão de hulha, 40 μm por camada seca.

b. Proteção exterior

- Limpeza cuidada com escova de aço;
- Aplicação, com 30% de sobreposição, de bandas sintéticas autoadesivas impregnadas com hidrocarbonetos saturados. Estas bandas deverão ser revestidas com um filme plástico de proteção mecânica com a mesma percentagem de sobreposição.
- A parte roscada de parafusos e porcas será protegida com massa anticorrosiva previamente à aplicação das bandas sintéticas.

c. Critérios de aceitação e rejeição:

- Espessura total eficaz da ordem dos 180 microns;
- Espessura mínima no ponto mais desfavorável de 160 microns;

2.1.3. Tubagens para água, em aço, com diâmetro superior a DN 200mm

– Tubagens aéreas

a. Proteção interior

- Decapagem ao grau SA2½;
- 1 demão de primário com base em resina epoxi, 40 μm por camada seca;
- 2 demãos de uma tinta à base de resina epoxi curada com poliamida e isenta de solventes, 300 μm por camada seca.

b. Proteção exterior

- Decapagem ao grau SA2½;

- 2 demãos de primário com base em resina epoxi e rico em pó de zinco, 50 μm por camada seca;
- 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas acrílicas, 40 μm por camada seca.

As duas demãos de acabamento devem preferencialmente ser dadas em obra de acordo com o seguinte procedimento:

- Preparação da superfície por lavagem de água sob pressão e detergente e escovagem até eliminar gorduras e restantes contaminantes (as manchas de gordura resistentes à lavagem podem lavar-se com solventes);
- Decapagem das zonas danificadas no transporte e montagem, até eliminação do óxido ou da pintura deteriorada (ao grau SA2½) ou por escovagem mecânica (ao grau ST2) caso não exista óxido;
- Reposição integral do esquema anterior das zonas tratadas;
- 2 demãos de acabamento com tinta à base de resinas acrílicas, 40 μm por camada seca.

– Tubagens enterradas

a. Proteção interior

- Decapagem ao grau SA 2½;
- 1 demão de primário com base em resina epoxi, 40 μm por camada seca;
- 2 demãos de uma tinta à base de resina epoxi curada com poliamida e isenta de solventes, 300 μm por camada seca.

b. Proteção exterior

- Limpeza cuidada com escova de aço;
- Aplicação, com 30% de sobreposição, de bandas sintéticas autoadesivas impregnadas com hidrocarbonetos saturados. Estas bandas deverão ser revestidas com um filme plástico de proteção mecânica com a mesma percentagem de sobreposição;
- A parte roscada de parafusos e porcas será protegida com massa anticorrosiva, previamente à aplicação das bandas sintéticas.

c. Critérios de aceitação e rejeição:

- Espessura total eficaz da ordem dos 180 μm;

- Espessura mínima no ponto mais desfavorável de 160 μm,

– Tubagens submersas em água

a. Proteção interior

- Decapagem ao grau SA 2½;
- 1 demão de primário com base em resina epoxi, 40 μm por camada seca;
- 2 demão de uma tinta à base de resina epoxi curada com poliamida e isenta de solventes, 300 μm por camada seca.

b. Proteção exterior

- Decapagem ao grau SA 2½;
- 1 demão de primário com base em resina epoxi, 40 μm por camada seca;
- 2 demão de uma tinta à base de resina epoxi curada com poliamida e isenta de solventes, 300 μm por camada seca.

As duas demãos de acabamento devem preferencialmente ser dadas em obra de acordo com o seguinte procedimento:

- Preparação da superfície por lavagem de água sob pressão e detergente e escovagem até eliminar gorduras e restantes contaminantes (as manchas de gordura resistentes à lavagem podem lavar-se com solventes);
- Decapagem das zonas danificadas no transporte e montagem, até eliminação do óxido ou da pintura deteriorada (ao grau SA2½) ou por escovagem mecânica (ao grau ST2) caso não exista óxido;
- Reposição integral do esquema anterior das zonas tratadas;
- 2 demão de uma tinta à base de resina epoxi curada com poliamida e isenta de solventes, 300 μm por camada seca.

## 3. NORMAS

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

– ISO 8501:2006 – preparação de superfícies metálicas para aplicação de revestimentos;

– ISO 14713:2009 – zincagem de estruturas de aço;

– EN ISO 12944:2007 – esquemas de proteção anticorrosiva e classificação de ambientes corrosivos;

- ISO 8179:2004 – revestimentos exteriores de zinco para tubos de ferro fundido dúctil;
- DIN EN 10240:1998 – revestimento interior/exterior de tubos de aço – galvanização automática a quente (canalizações para gás, água potável, entre outras)
- DIN 3476:1996 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios para água potável e não tratada – revestimentos epoxy;
- DIN 30670:1991 – revestimentos de PE para proteção à corrosão de canalizações de aço;
- DIN 30678:1992 – revestimentos de PP para proteção à corrosão de canalizações de aço;
- DIN 30677-2:1988 – proteção contra a corrosão de válvulas e acessórios – revestimentos epoxy.

| AdCL – ÁGUAS DO CENTRO LITORAL | | ÁGUAS DO CENTRO LITORAL Grupo Águas de Portugal |
|---|---|---|
| **DESIGNAÇÃO**<br>**GRUPOS ELETROBOMBA SUBMERSÍVEIS PARA ÁGUA RESIDUAL** | | **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**<br>**ET-EQ 327** |
| **EQUIPAMENTO** | **VERSÃO: 01_2012** | |

# 1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos grupos eletrobomba submersíveis para elevação de líquidos, quando imerso no mesmo ou em poço seco.

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. CARATERISTICAS 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.

## 2.1. Caraterísticas mínimas obrigatórias

### 2.1.1. 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;
- Impulsor: Hard-Iron™, ou EN-GJL250 com revestimento Belzona antiabrasivo ou equivalente;
- Empanques mecânicos: dois, normalizados e evidenciando adequação ao meio de trabalho;
- Guias fabricadas em aço inoxidável 1.4301;

- Correntes de elevação fabricadas em aço inoxidável 1.4301;
- Base de acoplamento com curva a 90° (pedestal) fabricadas em ferro fundido EN-GJL200 com proteção anticorrosiva adequada ao meio e conforme normativo especificado;
- Parafusaria fabricada em aço inoxidável 1.4301.

2.1.2. 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.

2.1.3. Monitorização

O equipamento será equipado com um sistema de monitorização permanente de fenómenos de aquecimento tipo bimetálico/termistor, nos enrolamentos do motor.

O equipamento deverá vir equipado com sensores de humidade na câmara de lubrificação para o sistema de vedação do veio, no alojamento do estator e na caixa de ligações.

2.1.4. 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;
h) Potência nominal;

i) Tensão nominal;

j) Corrente nominal;

k) Frequência e número de fases;

l) Classe de isolamento;

2.2. 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, quando instalada em poço seco;
- Impulsor e voluta com revestimento cerâmico antiabrasão;
- Parafusaria em aço inoxidável 1.4401.

## 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;
- 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.

# 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 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, 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 μm espessura;

d) Uma demão intermédia de tinta de epoxi com 50 μm de espessura;

e) Uma demão de acabamento com tinta de epoxi com 30 μm 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 recpção, 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.

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*

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.

*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.

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 9001ou 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
- 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

- ISO 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.

| AdCL – ÁGUAS DO CENTRO LITORAL | | ÁGUAS DO CENTRO LITORAL Grupo Águas de Portugal |
|---|---|---|
| **DESIGNAÇÃO**<br>**PARAFUSOS, PORCAS E BUCHAS** | | **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**<br>**ET-EQ 456** |
| **EQUIPAMENTO** | **VERSÃO: 01_2012** | |

# 1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos elementos da parafusaria utilizada na ligação e fixação de elementos em instalações de tratamento de águas.

As dimensões dos parafusos, porcas e anilhas previstos são as especificadas nas peças de projeto/nota técnica.

# 2. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. Caraterísticas mínimas obrigatórias

- Parafusaria e porcas: aço com proteção anticorrosiva (zincados/galvanizados/Dacromet); aço A4 quando em contato com fluidos e aplicações enterradas;
- Buchas: com proteção anticorrosiva (zincadas/galvanizadas) ou aço inoxidável, quando aplicável e em função da compatibilidade entre materiais; bucha tipo química sempre que o elemento de ligação/fixação esteja submerso;
- Os parafusos e anilhas a fornecer deverão levar em conta fenómenos de corrosão galvânica, devendo considerar-se o isolamento do contacto entre metais diferentes por meio de anilhas de PTFE ou polímero com resistência mecânica equivalente, sempre que não seja viável a utilização de materiais idênticos;
- Deverá ainda ser respeitada a compatibilidade entre os parafusos e porcas e o material do equipamento/peça onde vão ser aplicados, conforme tabela;

| Material da Conexão | Material | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Aço | Cobre | Cobre recozido | Inox | Poliamida (Nylon) |
| **Aço** | Sim | Sim | Sim | Não | Sim |
| **Latão** | Não | Sim | Sim | Não | Sim |
| **Inox** | Não | Sim | Sim | Sim | Sim |

- As roscas deverão ser protegidas contra a corrosão galvânica por aplicação de massas do tipo "antissieze", ricas em grafite.
- Será utilizada rosca métrica.

2.2. Outras caraterísticas consideradas relevantes

- Buchas, parafusos e porcas em aço 1.4401;

## 3. NORMAS

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os materiais deverão obedecer às normas em vigor (ou equivalentes), das quais se enumeram as referentes às ligações mais comuns:

- Parafuso sextavado (rosca total) – DIN 933
- Parafuso sextavado (rosca parcial) – DIN 931
- Parafuso sextavado (rosca parcial) para estruturas – DIN 6914
- Varão roscado - DIN 975
- Porca sextavada – DIN 934
- Anilha de chapa – DIN 125
- Anilha de mola – DIN 127B
- Anilha recartilhada – DIN 6798A

# 1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define a legislação e as normas a seguir na execução dos trabalhos.

Na execução das instalações elétricas, das instalações de telecomunicações, das instalações de segurança e das instalações de automação e instrumentação será aplicada a legislação portuguesa em vigor, as normas portuguesas (NP), as normas do comité europeu de normalização eletrotécnica (CENELEC), as normas da comissão eletrotécnica internacional (IEC), as normas da associação para tecnologias elétricas, eletrónicas e de informação (VDE), as normas da união técnica de eletricidade (UTE), as normas britânicas (BS), as normas alemãs (DIN) e as normas da organização internacional de normalização (ISO), bem como os termos contidos no vocabulário eletrotécnico internacional (VEI).

Todos os equipamentos e materiais deverão ter um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001.

Outra legislação e normas poderão ser definidas 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.

## 1.1. Instalações elétricas

Para além da legislação e das normas acima indicadas aplica-se às instalações elétricas a seguinte legislação especifica ou equivalente:

- 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;
- 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;
- Portaria nº 949A/2006 - Regras técnicas das instalações elétricas;
- 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;
- 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.

1.2. Instalações de telecomunicações

Para além da legislação e das normas acima indicadas aplica-se às instalações de telecomunicações a seguinte legislação especifica :

- Decreto-lei nº 123/2009, retificado pela declaração de retificação nº 43/2009 e alterado e revogado pelo decreto-lei nº 258/2009 - Construção, acesso e instalação de redes e infraestruturas de comunicações eletrónicas;
- Manual ITED (versão 2) - Infraestruturas de telecomunicações em edifícios;
- Manual ITUR - Infraestruturas de telecomunicações em loteamentos, urbanizações e conjunto de edifícios;
- EN50086 - Cabos de telecomunicações;
- 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;
- EN 60811-1-1 - Cabos de telecomunicações.

1.3. Instalações de segurança

Para além da legislação e das normas acima indicadas aplica-se às instalações de segurança a seguinte legislação especifica :

- Portaria nº 135/99 - Sistemas de segurança;
- Decreto-lei nº 297/99 - Segurança contra roubo e intrusão;
- Portaria nº 1299/2001- Segurança contra riscos de incêndios;
- Portaria nº 1276/2002 - Segurança contra Incêndio;
- Decreto-lei nº 220/2008 - Segurança contra Incêndio;
- Portaria nº 1532/2008 - Segurança contra Incêndio;
- Portaria nº 64/2009 - Segurança contra Incêndio;
- Portaria nº 773/2009 - Segurança contra Incêndio;
- NP-EN 54 - Segurança contra Incêndio;
- NP 4426 - Para-raios;
- EN 12845 - Segurança contra Incêndio;
- NFC 17102 - Para-raios;
- UNE 21186 - Para-raios;

– NFA2P - Sistemas de segurança.

1.4. Instalações de instrumentação e automação

Para além da legislação e das normas acima indicadas aplica-se às instalações de instrumentação e automação a seguinte legislação especifica ou equivalente:

– IEC 60068-2-6 e IEC 60068-2-27 - Ensaios e testes;

– 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;

– IEC 61131-2 - Autómatos;

– EN 50178 - Equipamentos eletrónicos;

– EN 61131-2, EN 61131-3 e EN 61131-4 - "Software" de programação dos autómatos;

– ISO 9000–13 - Sistema de supervisão e "software";

– BS 5750–13 - Sistema de supervisão e "software";

– ISA 5.1 - Identificação de equipamentos e instrumentação;

– ISBN 086341064 - Documentação sobre o "software".

# 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:

- Inspeção visual, verificação de caráter mecânico e dimensional;
- Verificação da resistência mecânica e de acessibilidade;
- Prova de continuidade;
- Medidas de isolamento;
- Provas de rigidez dielétrica;
- Provas de funcionamento mecânico;
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;

- Verificação dos circuitos e do bom estado das canalizações;
- Verificação dos sistemas de segurança e encravamentos;
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;
- Cópia do boletim de ensaio de choque sobre protótipo.

2.2. Transformadores de potência

Para efeitos de receção os transformadores de potência serão submetidos aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes:

- Ensaio em vazio, com medição da corrente e perdas, à tensão nominal e a 105 % da tensão nominal;
- Ensaio em curto-circuito, com medição das perdas e da tensão de curto-circuito;
- Medição das relações de transformação;
- Medição das resistências de isolamento;
- Medição das resistências do enrolamento;
- Medição da elevação da temperatura e da capacitância;
- Medição de harmónico das correntes sem carga;
- Medição da tensão de impedância, impedância de curto-circuito e perda de carga;
- Medição de perda em vazio e corrente de vazio com medição de harmónicos;
- Medição do nível de ruído;
- Ensaios dielétricos por tensão aplicada entre o enrolamento de AT e o de BT ligado à massa;
- Ensaios dielétricos por tensão aplicada entre o enrolamento de BT e a massa;
- Ensaio dielétrico por tensão induzida;
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;
- Verificação do grupo de ligações.

2.3. 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:

- Inspeção visual, verificação de caráter mecânico e dimensional;
- Verificação da resistência mecânica e de acessibilidade;

- Prova de continuidade;
- Medidas de isolamento;
- Provas de rigidez dielétrica;
- Provas de funcionamento mecânico;
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;
- Verificação dos circuitos e do bom estado das canalizações;
- Cópia do boletim de ensaio de choque sobre protótipo.

2.4. Grupos de emergência

Para efeitos de receção os grupos de emergência serão submetidos aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes :

- Inspeção visual, verificação de caráter mecânico e dimensional;
- Verificação da resistência mecânica e de acessibilidade;
- Medidas de isolamento;
- Teste a plena carga com duração de 12 horas continuas, imediatamente seguido de um teste de sobrecarga a 10% sem interrupção, com medição das tensões, das correntes e da frequência;
- Testes funcionais para deteção de tensão, arranque automático e sincronização, transferência e distribuição de carga;
- Operação de desconexão da máquina, sinalização e indicação de alarme sob condições simuladas de falhas (falta de gasóleo, falta de óleo, temperatura elevada, etc.);
- Medição das tensões;
- Provas de rigidez dielétrica;
- Provas de funcionamento mecânico;
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares.

2.5. UPS

Para efeitos de receção as UPSs serão submetidas aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes :

- Inspeção visual, verificação de caráter mecânico e dimensional;
- Medidas de isolamento;

- Teste a plena carga com duração de 30 minutos contínuos, com medição das tensões, das correntes e da frequência;
- Operação de ativação do equipamento, sinalização e indicação de alarme sob condições simuladas de falhas (falha de energia, falha das baterias, sobrecarga, etc.);
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares.

2.6. Baterias de compensação do fator de potência

Para efeitos de receção das baterias de compensação do fator de potência serão submetidos aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes :

- Inspeção visual, verificação de caráter mecânico e dimensional;
- Verificação da resistência mecânica e de acessibilidade;
- Prova de continuidade;
- Medidas de isolamento;
- Provas de rigidez dielétrica;
- Medição da capacidade dos condensadores e resistências de descarga;
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;
- Verificação dos circuitos e do bom estado das canalizações.

2.7. Motores elétricos

Para efeitos de receção os motores elétricos serão submetidos aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes :

- Ensaio em vazio, à tensão nominal;
- Ensaio em curto-circuito a tensão reduzida;
- Ensaio de rigidez dielétrica;
- Medição da resistência de isolamento;
- Medição das resistências de isolamento, a frio e a quente;
- Verificação da sequência de fases e sentido de rotação;
- Medição da corrente e fator de potência de arranque;
- Traçado oscilográfico da curva binário-velocidade, com avaliação dos binários de arranque, máximo e nominal;

- Verificação das características a 4/4, 3/4 e 1/2 carga;
- Medição das vibrações;
- Medição do nível de ruído;
- Ensaio de sobrevelocidade.

2.8. Outros equipamentos

Para efeitos de receção de outros equipamentos serão submetidos aos ensaios que o fabricante considere necessários, destacando-se os seguintes quando aplicáveis :

- Inspeção visual, verificação de caráter mecânico e dimensional;
- Potências absorvidas;
- Temperatura de serviço;
- Rendimento;
- Prova de continuidade;
- Medidas de isolamento;
- Provas de rigidez dielétrica;
- Níveis de ruído;
- Estanquicidade;
- Provas de funcionamento dos dispositivos elétricos auxiliares;
- Verificação dos circuitos e do bom estado das canalizações.

2.9. 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.

2.10. 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:

- Ensaios ao isolamento do material elétrico, exceto para a iluminação;
- Ensaios do isolamento dos enrolamentos dos motores entre fases, e entre fases e a massa;
- Ensaios ao isolamento dos circuitos;
- Ensaios de resistência de terras;
- Verificação da continuidade das ligações;
- Ensaios e ajustamentos em todos os equipamentos e proteções;
- Ensaios dos relés para uma boa coordenação do funcionamento;
- Simulação do comportamento dos equipamentos para situações anómalas (avaria, falha de rede, falta de combustível, falta de óleo, etc.);
- Verificação da sequência e polaridade;
- Verificação de todos os circuitos para um funcionamento correto;
- Verificação das referências dos equipamentos e cabos;
- Verificação das chapas de caraterísticas dos equipamentos;

– 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 :

– Conformidade com os desenhos aprovados;
– Verificação da qualidade de acabamento de fabricação;
– Verificação do equipamento e respetiva montagem;
– Verificação da etiquetagem e codificação com anéis pintados a codificar os circuitos;
– Escolher e efetuar os testes em terminais;
– Dimensionamento do cablamento;
– Ligações à terra e limitações.

Os testes funcionais do "hardware" consistirão em :

– Medição dos níveis de tensão e potência nas alimentações;
– Verificação de todos os sinais de entrada dos terminais dos campos de medida, entradas, registos e informação base;
– Verificação de todos os sinais de saída a partir do "byte"/palavra aos terminais dos campos de medida;
– Verificação dos estados "on/off" de montagem das entradas digitais;
– Calibração e linearização de 5 pontos (mínimo) de escala dos sinais de entrada e saída analógicos selecionados;
– Confirmação dos modos de programação das operações;
– Interface ("hardware") de diagnostico pelo operador e modos de operação;

- Diagnósticos de "hardware";
- Verificação do funcionamento das portas de comunicação (série, paralela e outras);
- Modos operativos das impressoras;
- Comunicações locais (se aplicável) e ligação a outros sistemas no mesmo local ou remotos.

Os testes parciais do "software" consistirão em :

- Inspeção dos indicadores estáticos;
- Testes de inspeção dinâmica dos indicadores;
- Testes módulo a módulo;
- Testes de interligação dos métodos e sistemas;
- Testes de cada tipo de ocorrência de alarme;
- Testes de emissão para a impressora;
- Testes de comunicação.

Os testes integrados do "software" consistirão em :

- Testes integrados de "software";
- Arranque a frio do sistema;
- Arranque do sistema a quente;
- Simulação completa das operações automáticas;
- Simulação completa dos comandos a distância;
- Rearme após falha de patamar;
- Sistemas de testes;
- Utilização de memória;
- Sistema de respostas;
- 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:

- 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;
- Conexões e ensaios somente das entradas dos monitores;
- Controlo de entradas e saídas, nas ligações "loop–by–loop", ciclo de leitura por ciclo de leitura;
- Controlo automático dos sistemas programados;
- Queda (falha) do modo operatório;
- 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:

- Todo o equipamento de controlo;
- Todos os painéis de controlo;
- 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;
- 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;
- Todos os alarmes e interruptores acústicos serão testados pela operação direta, no instante da colocação em funcionamento dos equipamentos respetivos;

- As proteções dos sistemas de interligação serão demonstrados por simulação de cada condição, sendo verificado o correto funcionamento de cada circuito;
- Os sinais de entrada e de saída serão testados, e comprovada a informação correta nos indicadores dos equipamentos;
- Linhas de comunicação e sistemas de tempos de resposta;
- Mostrador com última informação por linha;
- Armazenamento de dados e processos de restituição;
- Operação do sistema em conjugação com equipamentos exteriores.

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 sub–empreiteiros.

O adjudicatário assegurará sempre que o seu pessoal ou dos seus sub–empreiteiros 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:

- Instalação de sinalização se em desacordo com a lista aprovada;
- Sistema de potência acionada;
- Testes de receção em cada local;
- 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.

## 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:

- NP 665 e NP 917 - Cabos elétricos;
- NP-917 - Cabos elétricos;
- NP-1108 - Cabos elétricos;
- NP-2356 - Cabos elétricos;
- NP-2358 - Cabos elétricos;
- NP-3325 - 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 60598 - Iluminação;
- IEC 60695-2-11 - Material elétrico;
- IEC 60811 - Material elétrico;
- IEC 60831-1 e IEC 60831-2 - Condensadores;
- IEC 60885 - Cabos elétricos;
- 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;
- EN50086 - Cabos de telecomunicações;
- 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;
- EN 60811-1-1 - Cabos de telecomunicações;
- NP-EN 54 - Segurança contra Incêndio;
- NP 4426:2003 – Para-raios;
- EN 12845 - Segurança contra Incêndio;
- NFC 17102 - Para-raios;
- UNE 21186 ANPI - Para-raios;
- IEC 60068-2-6 e IEC 60068-2-27 - Ensaios e testes;
- IEC 61131-2 - Autómatos;
- EN 50178 - Equipamentos eletrónicos;
- EN 61131-2, EN 61131-3 e EN 61131-4 - Autómatos.

# 1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define os requisitos a que deverá obedecer a formação e o adestramento de pessoal.

O adjudicatário obriga-se a adestrar o pessoal de operação e de manutenção que for designado pelo dono da obra, em todas as operações constantes do manual de operação e de manutenção, desde que tal pessoal lhe seja apresentado durante a fase de montagem e afinação do equipamento e dos sistemas elétricos ("comissionamento") e durante o período de "pré-arranque".

Quando aplicável a formação e o adestramento de pessoal incluirá:

- Posto de seccionamento e o posto de transformação;
- Entrada da instalação em BT;
- Compensação do fator de potência;
- Gerador de emergência;
- Unidade de alimentação ininterrupta (UPS);
- Quadros elétricos;
- Aparelhagem de manobra e ligação;
- Sistema automático de deteção de intrusão;
- Sistema automático de deteção de incêndio;
- Sistemas de proteção de pessoas contra descargas atmosféricas;
- Sistema de CCTV;
- Sistema de video-porteiro;
- Sistema de telecomunicações;
- Central telefónica;
- Sistema de automação e autómatos programáveis – PLCs;
- Sistema de supervisão;
- Sistema de telegestão;
- Sistema informático;
- Instrumentação.

Outros requisitos poderão ser definidos para a formação e adestramento de pessoal 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:

- Apresentação, até 2 (duas) semanas antes do "pronta para pré-arranque" e com uma antecedência mínima de 10 (dez) dias do início da formação, uma proposta para o curso de formação do pessoal de exploração da instalação que incluirá : objetivos, conteúdos curriculares, meios pedagógicos (textos de apoio, etc.), curricula dos formadores, duração da instrução, locais onde a instrução terá lugar, preço das deslocações e alojamento, por cada trabalhador a ser instruído (se aplicável);
- A parte teórica prática terá por base a versão preliminar do manual de operação e de manutenção;
- Realização de sessões separadas para os quadros técnicos (operação e manutenção) e para os operadores, que deverão ser realizadas antes do início do período de "arranque";
- A parte prática será consubstanciada no acompanhamento das fases de "comissionamento", "pré-arranque" e "arranque" da instalação.

# 1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define os requisitos a que deverá obedecer a codificação dos equipamentos eletromecânicos, dos instrumentos, dos circuitos e dos sistemas.

A codificação adotada é a indicada 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:

- Todos os equipamentos eletromecânicos, instrumentos, circuitos e sistemas deverão ser referenciados de acordo o indicado nas normas mencionadas na presente especificação. Estas referências deverão ser uniformizadas e constar em todos os documentos que fazem parte da instalação (peças escritas, peças desenhadas, listagens, diagramas, esquemas, especificações, etc.);
- Os equipamentos eletromecânicos, instrumentos, circuitos ou sistemas serão identificados por um conjunto de carateres alfanuméricos;
- Deverão ser deixados números de reserva para utilização de novos equipamentos no futuro;
- Nas peças de projeto/nota técnica, todos os equipamentos eletromecânicos, os instrumentos, os circuitos e os sistemas serão representados por meio de símbolos;
- Os equipamentos eletromecânicos, os instrumentos, os circuitos e os sistemas do mesmo tipo terão uma representação gráfica idêntica;
- Os circuitos elétricos serão representados de uma forma clara e uniforme por forma a assegurar uma leitura mais rápida e acessível;
- As peças de projeto/nota técnica deverão, de forma inequívoca, conter a numeração de todos os equipamentos eletromecânicos, instrumentos e circuitos de potência, comando e sinalização;
- Todas os equipamentos elétricos (quadros elétricos de MT e BT, transformadores, ups, grupos de emergência, botoneiras e comutadores, equipamentos eletromecânicos, postes de iluminação exterior, câmaras de cctv, para-raios, instrumentação, etc.) deverão ser adequada e claramente etiquetados de acordo com o plano de numeração;
- Se não houver uma codificação "tipo" implementada, o primeiro caráter ou conjunto de carateres identificará o tipo de equipamento, sendo comum para todos os equipamentos do mesmo tipo;

- Os restantes carateres poderão corresponder à numeração da área do processo (enquadramento do equipamento numa fase do processo) e/ou à identificação de equipamentos do mesmo tipo (quando exista mais do que um equipamento do mesmo tipo) ou às funções associadas ao equipamento (nível alto, nível baixo e nível alto e baixo de alarme);
- Poderão ser utilizados outros símbolos desde que devidamente legendados;
- A sequência de representação deverá traduzir sempre que possível a lógica funcional ou o fluxo de informação;
- A etiquetagem deverá realizar-se por meio de etiquetas em "traffolite" ou equivalente e em harmonia com o indicado nas peças de projeto/nota técnica.

## 3. NORMAS

A codificação obedecerá ainda às seguintes normas especificas ou equivalente:

- BS 1646 - Representação simbólica;
- ISO 3511 - Representação simbólica;
- ISA 5.1 - Identificação de equipamentos e instrumentação.

# 1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define os requisitos e as exigências elétricas a seguir no fornecimento dos equipamentos e na execução dos trabalhos.

Os equipamentos e as instalações elétricas 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 características dos equipamentos em função das influências externas a que possam ficar submetidos e que estão também indicadas na secção 32 dessas regras técnicas.

Os requisitos e as exigências elétricas dos equipamentos e das instalações elétricas encontram-se 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.

## 1.1. Temperatura ambiente

Os equipamentos e as instalações elétricas deverão estar preparados para funcionar entre os -5 °C e os + 40 °C, salvos situações especiais.

De acordo com as RTIEBT, estes valores de temperatura ambiente correspondem à codificação AA4.

Para as codificações AA1, AA2, AA3, AA6, AA7 e AA8, os equipamentos e as instalações elétricas deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

## 1.2. Condições climáticas (AB4)

Os equipamentos e as instalações elétricas deverão estar preparados para funcionar nas seguintes condições climáticas :

- Temperatura do ar : -5 °C e os + 40 °C;
- Humidade relativa : 5 % (limite inferior) a 95 % (limite superior);
- Humidade absoluta : 1 g/m³ (limite inferior) a 29 g/m³ (limite superior).

De acordo com as RTIEBT, estes valores de condições climáticas correspondem à codificação AB4.

Para as codificações AB1, AB2, AB3, AB6, AB7 e AB8, os equipamentos e as instalações elétricas deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

1.3. Altitude

Os equipamentos e as instalações elétricas deverão estar preparados para funcionar a menos de 2000 m.

De acordo com as RTIEBT, estes valores de altitude correspondem à codificação AC1.

Para a codificação AC2, os equipamentos e as instalações elétricas deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

1.4. Presença de água

A codificação quanto à presença de água encontra-se definida nas peças de projeto/nota técnica.

De acordo com as RTIEBT, poderão existir as seguintes classificações :

- AD1 – Presença de água desprezável;
- AD2 – Presença de água sob a forma de gotas de água;
- AD3 – Presença de água sob a forma de chuva;
- AD4 – Presença de água sob a forma de projeção de água;
- AD5 – Presença de água sob a forma de jatos de água;
- AD6 – Presença de água sob a forma de jatos de água fortes ou massas de água;
- AD7– Presença de água sob a forma de imersão temporária;
- AD8 – Presença de água sob a forma de imersão prolongada.

Para as codificações AD1, AD2, AD3, AD4, AD5, AD6, AD7 e AD8, o índice de proteção dos equipamentos e das instalações elétricas será, respetivamente, IPX0, IPX1, IPX3, IPX4, IPX5, IPX6, IPX7 e IPX8.

Salvo os equipamentos e as instalações elétricas destinados a locais com codificação AD1, todos os outros deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

1.5. Presença de sólidos

A codificação quanto à presença de sólidos encontra-se definida nas peças de projeto/nota técnica.

De acordo com as RTIEBT, poderão existir as seguintes classificações :

- AE1 – Presença de sólidos desprezável;
- AE2 – Presença de objetos pequenos (< 2,5 mm);

- AE3 – Presença de objetos muito pequenos (< 1 mm);
- AE4 – Presença de poeiras ligeiras;
- AE5 – Presença de poeiras médias ($10 < q \leq 35$ mg/m$^2$);
- AE6 – Presença de poeiras abundantes ($350 < q \leq 1000$ mg/m$^2$).

Para as codificações AE1, AE2, AE3, AE4, AE5, AE6, AE7 e AE8, o índice de proteção dos equipamentos e das instalações elétricas será, respetivamente, IP0X, IP3X, IP4X, IP6X, IP6X e IP6X.

Salvo os equipamentos e as instalações elétricas destinados a locais com codificação AE1, todos os outros deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

1.6. Presença de substâncias corrosivas ou poluentes

A codificação quanto à presença de substâncias corrosivas ou poluentes encontra-se definida nas peças de projeto/nota técnica.

De acordo com as RTIEBT, poderão existir as seguintes classificações:

- AF1 – Presença de substâncias corrosivas ou poluentes desprezável;
- AF2 – Presença atmosférica de substâncias corrosivas ou poluentes;
- AF3 – Presença intermitente ou acidental de substâncias corrosivas ou poluentes;
- AF4 – Presença permanente de substâncias corrosivas ou poluentes.

Salvo os equipamentos e as instalações elétricas destinados a locais com codificação AF1, todos os outros deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

1.7. Impactos das ações mecânicas

A codificação quanto ao impacto das ações mecânicas encontra-se definida nas peças de projeto/nota técnica.

De acordo com as RTIEBT, poderão existir as seguintes classificações:

- AG1 – Impacto fraco;
- AG2 – Impacto médio;
- AG3 – Impacto forte.

Salvo os equipamentos e as instalações elétricas destinados a locais com codificação AG1, todos os outros deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

1.8. Vibrações das ações mecânicas

A codificação quanto às vibrações das ações mecânicas encontra-se definida nas peças de projeto/nota técnica.

De acordo com as RTIEBT, poderão existir as seguintes classificações:

- AH1 – Vibrações fracas;
- AH2 – Vibrações médias;
- AH3 – Vibrações fortes.

Salvo os equipamentos e as instalações elétricas destinados a locais com codificação AH1, todos os outros deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

Os equipamentos deverão suportar vibrações ou choques dentro dos limites estabelecidos nas normas referenciadas na presente especificação.

1.9. Radiações solares

A codificação quanto às radiações solares encontra-se definida nas peças de projeto/nota técnica.

De acordo com as RTIEBT, poderão existir as seguintes classificações:

- AN1 – Radiação solar fraca ($r \leq 500$ W/m$^2$);
- AN2 – Radiação solar médias (500 W/m$^2$ $< r \leq$ 700 W/m$^2$);
- AN3 – Radiação solar fortes (700 W/m$^2$ $< r \leq$ 1120 W/m$^2$).

Todos os equipamentos e todas as instalações elétricas deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

1.10. Natureza dos produtos tratados ou armazenados

A codificação quanto à natureza dos produtos tratados ou armazenados encontra-se definida nas peças de projeto/nota técnica.

De acordo com as RTIEBT, poderão existir as seguintes classificações:

- BE1 – Riscos desprezáveis;
- BE2 – Riscos de incêndio;
- BE3 – Riscos de explosão;
- BE4 – Riscos de contaminação.

Todos os equipamentos e todas as instalações elétricas destinados a locais com a codificação BE2 deverão ser concebidos para retardarem a propagação da chama e não poderão propagar o fogo ao exterior em situações de uma grande elevação da sua temperatura.

Todos os equipamentos e todas as instalações elétricas destinados a locais com a codificação BE3 deverão ser concebidos para satisfazer a um dos modos de proteção indicados para este efeito nas respetivas normas de fabrico.

Todos os equipamentos ou instrumentos a instalar em atmosferas explosivas estarão de acordo com as especificações das normas referenciadas na presente especificação.

Todos os equipamentos e todas as instalações elétricas destinados a locais com a codificação BE4 deverão ser concebidos para o efeito ou durante a instalação deverão ser tomadas as medidas adequadas para salvaguardar o seu bom funcionamento.

1.11. Pressão atmosférica

Os equipamentos e as instalações elétricas deverão estar preparados para funcionar entre os – 70 a 106 kPa $\pm$ 5%.

1.12. Materiais constituintes

O equipamento eletrónico será de construção modular. Todos os módulos serão facilmente acessíveis, rapidamente removíveis, com disposição construtiva concebida de forma a impedir a inserção incorreta no conjunto do sistema.

A eletrificação dos painéis será executada em conformidade com as normas referenciadas na presente especificação e protegidos contra agentes externos não compatíveis.

Deverá existir uma compatibilidade entre os materiais dos sensores e o meio onde se encontram inseridos.

1.13. Interferências de campos magnéticos e rádio frequência

Os requisitos mínimos das interferências de campos magnéticos será de 400 A/m a 50 Hz de acordo com as normas referenciadas na presente especificação.

Todos os equipamentos serão protegidos de forma a reduzir ou eliminar os efeitos electroestáticos e interferência de campos de rádio frequência ou tensão:

- 10 V/m na gama de frequência 10 MHz a 1 GHz;
- 10 V/m na gama de frequência 10 MHz a 2 GHz.

Todos os cabos de ligação de terra serão devidamente separados consoante as finalidades de proteção a que se destinam, sendo os elétrodos instalados de forma a não produzirem qualquer tipo de interferência entre si.

1.14. Som

As ondas sonoras na gama de 0 a 100 KHz para uma intensidade de 100 dB LIN abaixo do nível de ressonância, 2 × 10-5 N/m², tal como definido nas normas referenciadas na presente especificação e não afetarão o funcionamento do equipamento.

## 2. NORMAS

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

Os requisitos e exigências elétricas obedecerão ainda às seguintes normas especificas ou equivalentes:

- NP 665 e NP 917 - Cabos elétricos;
- NP-1108 - Cabos elétricos;
- NP-2356 - Cabos elétricos;
- NP-2358 - Cabos elétricos;
- NP-3325 - Cabos elétricos;
- IEC 79 (BS 5345) - Equipamentos ou instrumentos a instalar em atmosferas explosivas;
- IEC 269-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 326 (BS 6221) - Eletrificação dos painéis elétricos;
- IEC 651 (BS 5989) - Ondas sonoras;
- IEC 669-1 e IEC 669-2 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- IEC 770 (BS 4509) - Interferências de campos magnéticos;
- 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 60598 - Iluminação;
- IEC 60695-2-11 - Material elétrico;
- IEC 60811 - Material elétrico;
- IEC 60831-1 e IEC 60831-2 - Condensadores;
- IEC 60885 - Cabos elétricos;
- 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.

# 1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos materiais e dos equipamentos a instalar no quadro elétrico .

Os aspetos construtivos e o tipo de instalação do quadro elétrico 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. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. Caraterísticas mínimas obrigatórias:

- O quadro elétrico será de construção modular, do tipo armário e com estruturas suficientemente rígidas, de forma a serem insensíveis às deformações provocadas pelas manobras da aparelhagem;
- Será sempre deixado uma reserva de 30 % da área útil, para montagem de futuro equipamento;
- O quadro elétrico quando do tipo metálico será construído em chapa de aço electrogalvanizada de espessura não inferior a 2 mm, fosfatada, com primeira demão de antiferrugem e uma segunda demão de pó epóxido e polimerizado a poliéster texturado (espessura 60 μm). Também as portas e os painéis serão construídos em chapa de aço electrogalvanizada de espessura não inferior a 2 mm, fosfatada, com primeira demão de antiferrugem e uma segunda demão de pó epóxido e polimerizado a poliéster texturado (espessura 60 μm);
- O quadro elétrico quando do tipo poliéster será construído em resina polimerizada a quente, autoextinguível a 960 °C conforme norma referenciada na presente especificação e com resistência aos U.V;
- Qualquer que seja a localização do quadro elétrico, este será sempre dotado de porta opaca ou transparente e com fechadura normalizada;
- No quadro elétrico do tipo metálico, as portas serão ligadas à sua estrutura fixa através de tranças de cobre flexíveis, que por sua vez estará ligada ao barramento de terra de proteção por forma a garantir a sua continuidade elétrica;
- A construção do quadro elétrico deverá ter em vista a proteção eficiente contra a humidade e as poeiras de acordo com o local de instalação;
- A ventilação do quadro elétrico deverá ser assegurada sem perder o seu grau de estanquicidade;
- Sempre que aplicável a entrada de cabos será feita por meio de bucins;

- No seu interior, o quadro elétrico será equipado com uma estrutura de perfis laminados, suficientemente rígida para fixação da aparelhagem de corte, proteção e comando, do autómato programável e dos respetivos acessórios, por forma a não se verificarem oscilações durante o funcionamento ou manipulação da aparelhagem;
- A disposição da aparelhagem no interior do quadro elétrico deverá respeitar os seguintes critérios : qualquer aparelho deverá ser facilmente acessível, de modo a permitir a sua inspeção visual, conservação e regulação; qualquer aparelho deverá poder ser retirado sem que seja necessário desmontar qualquer peça além das ligações elétricas e mecânicas próprias e deverá ser garantida a ventilação necessária face às condições de funcionamento e do ambiente;
- Os sinalizadores, os manípulos, as botoneiras e a aparelhagem de medida serão instalados nos painéis frontais;
- Será prevista uma bolsa plástica no interior do quadro elétrico para colocação do esquema unifilar conforme foi executado;
- O quadro elétrico disporá de barramento constituído por três barras de fase e uma de neutro, dimensionadas para a corrente indicada nas peças de projeto/nota técnica, tendo em conta uma elevação de temperatura de 30 °C em relação a uma temperatura ambiente de 35 °C;
- Haverá também uma barra de terra, soldada à estrutura e de secção idêntica à barra de neutro;
- O barramento será executado em barra de cobre eletrolítico, tratado quimicamente contra a corrosão, pintados nas cores convencionais e a sua secção será dimensionada por forma a que a densidade da corrente não exceda 1,5 A/mm$^2$ a 40 °C;
- Os apoios dos barramentos serão constituídos por isoladores de boa qualidade, de preferência araldite ou baquelite moldada. Os barramentos e seus apoios serão dimensionados tendo em atenção os esforços eletrodinâmicos e térmicos resultantes da passagem de uma corrente de curto-circuito de 100 kA durante 10 ms;
- As ligações entre barras serão feitas, por aperto mecânico por intermédio de parafusos com porca e anilha de mola;
- O quadro elétrico será da classe II de isolamento ou de isolamento equivalente e dimensionado para a corrente de curto-circuito indicada nas peças de projeto/nota técnica;
- A eletrificação do quadro elétrico obedecerá a um esquema de fácil interpretação, correndo os condutores em caleiras de material plástico ou em esteiras, convenientemente arrumadas e fixos por intermédio de braçadeiras de fivela;

- Na eletrificação de circuitos auxiliares de comando e sinalização serão usados condutores flexíveis do tipo H07V-K, com secção não inferior a 1,5 mm² para comando e a 1 mm² para sinalização;
- Os condutores isolados utilizados na eletrificação terão, no mínimo, tensão de isolamento de 500 V;
- A ligação da aparelhagem aos barramentos será obrigatoriamente executada em barra, para correntes acima dos 100 A. Para correntes inferiores poderá ser usado condutor do tipo H07V-U, dimensionado para as correntes previstas, com secção nunca inferior a 4 mm²;
- As entradas e as saídas dos cabos far-se-ão, sempre através de dispositivos que assegurem a classe de proteção prevista para o quadro elétrico , sendo as ligações, no seu interior, feitas através de réguas de bornes, devidamente identificadas por circuito, e de acordo com a VDE0110. Excetua-se a ligação de condutores com mais de 10 mm² de secção, os quais ligarão diretamente à aparelhagem;
- As réguas de terminais serão próprias para montagem em calhas TS. Estas serão localizadas e montadas de forma a permitir um fácil acesso e a ficar o espaço suficiente para a execução e ligação das pontas de condutores ou cabos. A substituição de um qualquer terminal instalado deverá ser possível sem obrigar a desmontagem dos restantes terminais;
- Todas as réguas de terminais serão identificadas por circuito, e de acordo com a VDE0110, com etiquetas adequadas. As réguas terminais terão uma reserva de 30 %. Existirão terminais de terra nas réguas de terminais dos circuitos de potência e de controlo, para ligação à terra do condutor de terra dos cabos;
- As entradas e as saídas digitais, ligarão a réguas de bornes instaladas no interior do quadro elétrico. No interior, estes serão encaminhados diretamente para o autómato ou indiretamente através de relés de interface de entradas/saídas digitais com a função de proteger as cartas dos autómatos e adaptar/compatibilizar tensões de comando;
- As entradas analógicas serão do tipo 0/4-20 mA, com isolamento galvânico, por intermédio de conversores corrente/corrente, apropriados para o efeito;
- Todas as ligações serão efetuadas por aperto mecânico, sendo usados terminais prensados, quando se trate da ligação de condutores;
- Os parafusos, porcas e anilhas a utilizar, serão sempre cadmiados, ou protegidos contra a corrosão por processo semelhante;
- Todos os condutores e todos os cabos terão etiquetas nas suas extremidades, com referência da régua de terminais e do número do terminal da régua a que vão ligar;

- Para identificação dos circuitos, o quadro terá porta-etiquetas em plástico, fixas por meio de molas com a identificação do circuito ou por etiqueta em trafolite gravada com inscrições feitas a branco em fundo negro (normal) ou vermelho (socorrido);
- Todos os condutores internos de ligação serão referenciados por etiquetas plásticas.;
- A cablagem interior será realizada em calha e ligada a um conjunto de bornes devidamente referenciados por algarismos e letras;
- O quadro elétrico disporá de um placa de identificação que incluirá a designação do quadro elétrico, o nome do fabricante, a tensão de serviço, a frequência nominal, a corrente nominal e a corrente de curto-circuito;
- A aparelhagem de medida, comando (comutadores) e sinalização será instalada nas portas, na parte frontal do quadro, sendo a restante aparelhagem instalada no interior do quadro e portanto só acessível depois de abertas as portas. A aparelhagem de medida e respetivos comutadores serão instalados na parte superior, nunca a menos de 1 m do pavimento, enquanto que a aparelhagem de comando será agrupada por consumidor e instalada nunca a menos de 0,5 m do pavimento;
- Quando prevista a instalação de arrancadores suaves ou variadores de frequência, deverá ser previsto o fornecimento de filtros adequados com vista a minimizar a exportação de harmónicas para a rede pública;
- Os interruptores serão bipolares ou tetrapolar, com seccionamento, com corte plenamente aparente, classe AC22, com resistência a curto-circuitos igual a 20 In durante 1 s, com comando manual de fecho e abertura, bruscos e independente do tempo de manobra. Para correntes superiores a 40 A, os interruptores serão dotados de comando frontal e ângulo de manobra de 90°;
- Os disjuntores serão bipolares ou tetrapolares, equipados com relés térmicos e eletromagnéticos, com as correntes nominais e poder de corte indicadas nas peças de projeto/nota técnica;
- Para correntes superiores a 100 A, os disjuntores serão equipados com disparadores eletrónicos encaixáveis, permutáveis e reguláveis;
- Os interruptores diferenciais serão bipolares ou tetrapolares, com corte omnipolar, com sensibilidade indicada nas peças de projeto/nota técnica, imunes a disparos intempestivos ( 250 A crista para os instantâneos e 3 kA crista para os seletivos, onda de 8 / 20 µs), com indicador vermelho de defeito diferencial e botão de teste incorporado;
- As proteções diferenciais serão bipolares ou tetrapolares, com sensibilidade indicada nas peças de projeto/nota técnica, imunes a disparos intempestivos (250 A crista para os instantâneos e

3 kA crista para os seletivos, onda de 8/ 20 µs), com indicador vermelho de defeito diferencial e botão de teste incorporado;

- Os disjuntores diferenciais serão bipolares ou tetrapolares, de corte omnipolar, com sensibilidade indicada nas peças de projeto/nota técnica, imunes a disparos intempestivos, para fixação direta por parafusos ou montados através dos entalhes de fixação em calha normalizada;
- As proteções diferenciais serão bipolares ou tetrapolares, com sensibilidade indicada nas peças de projeto/nota técnica, imunes a disparos intempestivos (250 A crista para os instantâneos e 3 kA crista para os seletivos, onda de 8/ 20 µs), com indicador vermelho de defeito diferencial e botão de teste incorporado;
- Os disjuntores-motor serão do tipo magnetotérmico, classe AC3, com função de seccionamento, com comando manual ou telecomandado, com tensão de emprego e isolamento igual a 690 V, com tensão de choque de 6 kV, com um poder de corte superior a 15 kA e com dispositivo de encravamento na face frontal;
- Aos disjuntores-motores deverão ser associados contactos auxiliares por forma a sinalizar os disparos térmicos;
- Os seccionadores fusíveis serão unipolares ou tripolares, de alto poder de corte, com compartimento suplementar para colocação de um fusível de reserva, com seccionamento omnipolar, com corte plenamente aparente e com cartuchos fusíveis com indicador de fusão e de ação retardada para motores e condensadores (tipo aM) ou do (tipo gL) para os circuitos de distribuição;
- Os porta fusíveis serão unipolares ou tripolares, de alto poder de corte, com compartimento suplementar para colocação de um fusível de reserva, com seccionamento por basculamento da gaveta, e com cartuchos fusíveis com indicador de fusão e de ação retardada para motores e condensadores (tipo aM) ou do (tipo gL) para os circuitos de distribuição;
- Os telerruptores terão comando manual ou remoto, com a possibilidade de 5 manobras/minuto, com sinalização mecânica na face frontal do seu estado, com nível de ruído inferior a 60 dBA a 1 m e da classe AC22;
- Os contactores serão bipolares nos circuitos monofásicos e tripolares/tetrapolares nos circuitos trifásicos. Estes serão silenciosos e robustos, previstos para serviço AC3, com uma duração de vida não inferior a um milhão de manobras. Os contactores terão os contactos auxiliares, necessários, para comando, encravamento e sinalização, em número nunca inferior a 4;
- Os interruptores crepusculares serão dotados de célula fotoelétrica e comandados em função do nível de luminosidade. Estes deverão ser constituídos por 2 partes distintas (célula fotoelétrica para instalação exterior, IP54, e bloco contendo o aparelho de corte e os

mecanismos de regulação que deverão ser próprios para montagem em calha DIN). Estes deverão permitir a regulação da luminosidade de 2 a 35 lux e de 35 a 2000 lux. Deverão ainda ter temporização de encravamento e de corte;

- Os interruptores horários serão do tipo digital, com 2 ou mais canais, com visualização permanente em display de cristais líquidos, com programação em intervalos mínimos de 1 minuto, com programação por bloco para comutações repetitivas na semana, com passagem automática da hora "inverno/verão", com possibilidade de marcha e de paragem forçada e com contactos inversores e destinado à programação semanal;
- Os variadores de frequência serão monofásicos ou trifásicos, do tipo eletrónico, com uma gama de frequências compreendida entre 0,1 e 50 Hz e dimensionados em função da potência do respetivo equipamento. Estes serão equipados com proteções internas contra falta de fase, sobretensão, sobrecargas e curto-circuitos (fontes internas, entre fases de saída e entre fases de saída e a terra). Os variadores de frequência serão dotados de filtros para evitar a exportação de harmónicas para a rede pública e dotada de um entrada analógica para regulação da frequência via autómato e uma entrada digital para arranque/paragem do equipamento associado. No arranque, o variador de frequência permitirá um binário de 200 % do binário nominal durante 0,2 s. As rampas de aceleração e de desaceleração serão reguláveis;
- Os arrancadores suaves serão trifásicos, do tipo eletrónico, com tensão nominal de entrada de 400 V, 50 Hz, com possibilidade de variação da tensão de saída entre 10 % e 100 % da tensão de entrada, equipados com proteções internas contra falta de fase e sobrecargas, com filtros para evitar a exportação de harmónicas para a rede pública e dotada de sinalização luminosa local de estado e de avaria e sinalização de avaria por contacto livre de tensão. A rampa de tensão e a limitação de corrente será regulada por potenciómetro, respetivamente de 1 a 30 s e de 2 a 5 Ir. Os Arrancadores Suaves serão dotados de proteção de pré-alarme térmico (I ≥1,05 Ir), proteção contra defeito térmico (I ≥1,11 Ir ou I ≥1,4 Ir) e contra falta e desequilíbrio de fases;
- Os relés multifunções deverão proteger os motores elétrico s contra correntes de sobrecargas, correntes de arranque, correntes de subcarga, desequilíbrios de fase, falta de tensão, falta de sequência de fase, falta de terra, falta de alimentação e possuir auto supervisão;
- As proteções contra sobretensões e descargas atmosféricas será realizada por descarregadores de superfície, descarregadores da gás, varistores e sopressores, com módulos descartáveis. Os descarregadores de sobretensão transitórias poderão ser da classe I ou classe II. Os dispositivos de classe I serão utilizados quando exista uma grande probabilidade de descargas atmosféricas extremamente fortes e serão colocado no quadro geral, devendo existir dispositivos da classe II nos quadros parciais para garantir a proteção dos equipamentos. Deverá existir uma coordenação entre os dispositivos de classe I e classe II;

- Os descarregadores de sobretensão poderão ser bipolares ou tetrapolares com contacto de sinalização. Serão instalados nas 3 fases e neutro do barramento dos quadros elétricos. Este sistema deverá ser instalado de modo a que quando atuado não dê origem a disparos nos disjuntores diferenciais;
- Os analisadores de rede deverão mostrar as seguintes grandezas da rede elétrica : valor eficaz e valor máximo da corrente nas três fases, tensões simples e tensões compostas, fator de potência, potência ativa, aparente e reativa, energia ativa e reativa, frequência, harmónicas e distorção harmónica;
- O isolador galvânico será construído em caixa plástica em ABS, próprio para montagem em calha DIN, autoalimentado, com programação via chave, com entrada a 4/20 mA e a tensão mínima de 16 VDC, com saída a 4/20 mA, com impedância de saída 250 Ohms e resistência máxima do loop 500 Ohms, com ripple de 10%, com classe de precisão de 0,15 e com rigidez dielétrica de 2 kV/ 50 Hz / 1min;
- Os amperímetros e os voltímetros a instalar, serão próprios para montagem embebida na porta. Estes serão do tipo eletromagnético de quadro móvel, quadrados, de embeber, com escalas adequadas à ordem de grandeza dos valores a medir, nomeadamente 0-500 V para o voltímetro, e para os amperímetros com escalas de sobrecarga, que permitam suportar as intensidades de arranque, dimensões 96 x 96 mm, classe 1,5. Os comutadores dos voltímetros serão do tipo rotativo, multicelular, para 3 tensões compostas, 3 tensões simples e desligado, com espelho;
- Os analisadores de rede apresentem ainda as seguintes caraterísticas: precisão de 0,2 % para a corrente e tensão; indicador local das grandezas medidas por display LCD, retroiluminado, com 80x80 mm e com leitura simultânea de, pelo menos, 4 grandezas; possibilidade de gerar alarmes; 1 entrada e 1 saída digital; porta RS485 e porta ethernet (RJ45) ou profibus; data logger para gravação de, pelo menos, 12 grandezas (a gravação das grandezas poderá efetuar-se de uma forma contínua ou mediante um acontecimento durante um período de tempo pré-definido); sincronização tarifária através de quatro entradas digitais e alimentação a 230 VAC ou 20 - 72 VDC;
- O contador de horas de funcionamento será mecânico, alimentado a 230 VAC, com precisão de leitura de ± 0,1 %, com leitura de 9999,99 horas e não permitirá o retorno da contagem a zero;
- Os transformadores de intensidade serão circulares ou retangulares, unipolares, de isolamento seco, corrente nominal no primário de 40-6000 A e no secundário de 5 A, tensão de 660V, com potência e classe de precisão adequada aos aparelhos de medida;
- Os transformadores de isolamento terão duplo isolamento, tipo seco, com uma tensão primária de 230 VAC, 50 Hz ou 3 x 400 VAC, 50 Hz e tensão secundária de 230 VAC, 50 Hz;

- Os sinalizadores de tensão serão equipados com indicador luminoso com tecnologia LED, nas cores (vermelho, verde e amarelo), com uma vida útil de 100.000 horas e com eficiência de luminosidade constante. Estes serão protegidos por protegidas por meio de fusíveis de 2 A, do tipo cilíndrico, com grande poder de corte;
- Os sinalizadores luminosos serão estanques, IP66, IK03, com a dimensão $\phi$ 22 mm, com a classe II de isolamento, equipados com indicador luminoso com tecnologia LED nas cores (vermelho, verde, amarelo e branco), com uma vida útil de 100.000 horas e com eficiência de luminosidade constante e adequados para um nível de tensão de 24 VDC ou 230 VAC;
- Os comutadores rotativos de 2 (on-off) ou 3 (manual-desligado-automático) posições, dotados de chave para encravamento nas 2/3 posições, estanques, IP66, IK03, com a dimensão $\phi$ 22 mm, com a classe II de isolamento e adequados para um nível de tensão de 24 VDC ou 230 VAC;
- Em locais com risco de explosão, o comando dos equipamentos (botoneira de arranque/paragem e botoneira de paragem de emergência) será instalado em caixa própria construída em plástico, própria para montagem saliente e para ambientes com risco de explosão EEx ed IIC T6;
- As botoneiras de paragem de emergência serão do tipo cabeça de cogumelo, com retenção, estanques, IP66, IK03, com a dimensão $\phi$ 40 mm com a classe II de isolamento, adequados para um nível de tensão de 24 VDC ou 230 VAC e na cor vermelho. Quando necessário estas deverão ser dotadas de encravamento por meio de chave;
- As botoneiras de arranque e de paragem ou abertura e fecho serão estanques, IP66, IK03, com a dimensão $\phi$ 22 mm, com a classe II de isolamento, adequados para um nível de tensão de 24 VDC ou 230 VAC e na cor normalizada;
- As fontes de alimentação serão comutadas de 230 VAC / 24 VDC, próprias para montagem em calha DIN por intermédio de suporte adequado, com ajuste da tensão de saída de ±10 %, com ligação de terminal de terra, com proteção contra sobretensões por meio de um díodo de Zener, com proteção contra sobrecargas e curto-circuitos com autorreset e com correção de fator de potência para minimizar a distorção harmónica;
- Os relés auxiliares serão extraíveis, tipo miniatura, com base para montagem em calha DIN, com bobina AC ou DC, adequada para as tensões de comando (24 VDC, 24 VAC e 230 VAC), com pelo menos quatro contactos (2NA + 2 NF), com tensão de isolamento entre a bobina e os contactos de 6 kV (1,2/50 µs), com Rigidez dielétrica entre contactos aberto de 1000 V, com vida mecânica AC/DC, respetivamente, de 10 e 20 milhões de ciclos e com vida elétrica à carga nominal em AC1 ciclos 100 mil ciclos;

- O sinalizador acústico será do tipo corneta, para funcionamento contínuo a 230 VAC, 50 Hz, audível a 25 m, com a intensidade mínima de 100 dB e Índice de Proteção adequado ao local de instalação;
- Todos os terminais e bornes serão de aperto mecânico, para montagem em calha DIN 46277 , na cor adequada ao circuito ligação, com corpo isolante não inflamável e insensíveis às variações de clima e térmica, com contacto de alta pressão por sistema estribo/barra, com parafuso imperdível, com tratamento de superfície dos contactos, com barra em latão estanhado, todos eles referenciados por etiquetas duráveis;
- Todos os circuitos deverão ser perfeitamente identificados com etiquetas e proporcionar o fácil acesso a qualquer aparelhagem no interior do quadro;
- As ligações entre os aparelhos e os barramentos serão executadas por condutores de cobre rígido isolados nas cores regulamentares, levando as pontas terminais, cravados e fechados. Nos casos em que haja necessidade de executar ligações de comando a relés e terminais em régua, poderão executar-se ligações com fio H07V-K de 1,5 $mm^2$, sendo encaminhados nos percursos principais em calhas plásticas com rasgos e tampas.

2.2. Outras caraterísticas consideradas relevantes:

- O quadro elétrico será, preferencialmente, constituído por duas partes distintas e devidamente compartimentadas e isoladas - potência e automação;
- O quadro elétrico será equipado com resistências de aquecimento e ventiladores comandados por um termóstato;
- Os aparelhos de medida e os respetivos comandos ficarão montados na zona superior do quadro elétrico e nunca a menos de 1,5 m do pavimento, enquanto que a aparelhagem deverá ser montada no mínimo de 0,5 m do pavimento;
- Para iluminação do quadro elétrico recorrer-se-á a armadura tipo régua, equipada com uma lâmpada fluorescente tipo T5 com a dimensão adequada à porta e dotada de difusor em policarbonato e comandada por um micro-switch instalado na respetiva porta.

## 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.

O quadro elétrico, depois de eletrificado, deverá poder suportar uma tensão de 2000 V, aplicada entre condutores e entre estes e a estrutura metálica, durante 1 minuto de cada vez, sem que se danifique o isolamento dos condutores. A resistência de isolamento, medida a 500 V, entre condutores, e entre estes e a terra, não deverá ser inferior a 20 MOhm. Para cada um dos circuitos

de utilização, a resistência de isolamento medida nestas condições, com a aparelhagem ligada, mas sem lâmpadas, não deverá ser inferior a 5 MOhm.

Serão realizados os testes e os ensaios indicados na especificação técnica ET-IE 020.

## 4. NORMAS

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

Na construção do quadro elétrico aplicar-se-ão as normas e os regulamentos em vigor, nomeadamente, as RTIEBT.

O quadro elétrico obedecerá ainda às seguintes normas especificas ou equivalentes:

- 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 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;
- EN60439 - Quadros elétricos e respetiva aparelhagem;
- EN 60695-2-1 - Componentes em plástico do quadro elétrico;

- 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.

# 1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define os requisitos mínimos a seguir na instalação de cabos elétricos no exterior.

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:

- Na instalação de cabos elétricos no exterior dever-se-á ter em conta os princípios fundamentais enunciados na secção 13 das RTIEBT, no que respeita aos condutores e aos cabos, às suas ligações, às suas extremidades, às suas fixações e aos seus invólucros ou aos métodos de proteção contra as influências externas;
- O caminho de cabos será constituído por esteira em PVC de paredes reforçadas e soldadura no mesmo material;
- Os acessórios utilizados nos caminhos de cabos serão fabricados em PVC, já cortados na forma em que serão instalados;
- Quando suportada por consola mural, esta será instalada em perfil PVC e fixa a este por meio de parafusos corrediços. O perfil de suporte será fixo à parede por meio de bucha metálica e parafuso M 10;
- Quando suspensa ao teto, a esteira será apoiada numa suspensão central. Esta será suportada por meio de varão roscado zincado M 10. O varão será fixo por meio de bucha metálica M 10;
- Os acessórios a utilizar na montagem dos caminhos de cabos serão do mesmo fabricante do caminho de cabos, devendo ser fornecidos todos os acessórios necessários à boa execução dos trabalhos;
- A rede de tubagem deverá ser executada em tubo em polietileno, tipo corrugado exterior, com alma lisa, parede dupla, com os diâmetros indicados nas peças de projeto/nota técnica;
- Na união de acoplamento entre as tubagens serão utilizadas uniões duplas, do mesmo fabricante, com juntas elásticas, que asseguram o isolamento da tubagem;
- Após a abertura e regularização das valas, os tubos serão instalados em uma ou mais camadas;
- Nos cruzamentos dos tubos com condutas metálicas enterradas, estas serão separadas dos primeiros por lajes ou lajetas de betão armado, que deverão constituir uma superfície de

separação retangular excedendo de, pelo menos 1 metro para cada lado a área de sobreposição entre as tubagens e os tubos;

- Os cabos só deverão ser enfiados nos tubos após a colocação dos mesmos;
- As caleiras serão pré-fabricadas em betão, tipo "U", com tampa em betão ou em ferro fundido, com um ou mais canais, para separação dos cabos com potências distintas (correntes fortes e correntes fracas) e com a face superior nivelada com os arruamentos. Os caminhos de cabos serão montadas de modo a proporcionarem um afastamento mínimo de 50 mm do fundo da caleira;
- Os canais serão dimensionados em função do número de cabos a instalar, deixando uma reserva de 30 %;
- Quando instalados em vala os cabos deverão possuir uma armadura metálica em aço (não magnética no caso dos cabos monopolares) e uma bainha estanque colocada sob essa armadura para resistir aos esforços mecânicos e serão instalados em vala à profundidade mínima de 70 cm da superfície do solo;
- Após a abertura e regularização das valas, os cabos poderão ser instalados em uma ou mais camadas;
- Nas travessias, os cabos enterrados diretamente em vala serão protegidos por tubos de polietileno instalados de acordo com o acima indicado. Existirá sempre uma caixa de visita em ambas as extremidades da travessia para facilitar o enfiamento dos cabos. Também existirão caixas de visita junto aos edifícios para facilitar a passagem de cabos para o seu interior;
- Nos cruzamentos dos cabos enterrados diretamente em vala com condutas metálicas enterradas, estas serão separadas dos primeiros por lajes ou lajetas de betão armado, que deverão constituir uma superfície de separação retangular excedendo de, pelo menos 1 metro para cada lado a área de sobreposição entre as tubagens e os tubos;
- As valas serão escavadas até às profundidades indicadas nas peças de projeto (mínimo 60 cm da superfície do solo) e aprofundadas o suficiente para comportarem a almofada de areia que a natureza do terreno requer;
- Em situações aonde já existam cabos enterrados em vala proceder-se-á escavação manual;
- A primeira camada de aterro a colocar no fundo das valas, será constituída por areia doce ou qualquer outro material granular fino, formando uma almofada regular e homogénea, que servirá de leito aos cabos ou aos tubos e se colocará antes da instalação destes. A segunda camada de aterro, depois dos cabos e tubos instalados será também em areia doce ou outro material granular fino;

- Depois da instalação dos cabos ou dos tubos, colocar-se-ão as outras camadas de aterro, também em areia doce, ou outro material granular fino ou solos escolhidos entre os produtos da escavação, realizando assim o envolvimento e o recobrimento dos tubos até cerca de 30 cm acima do extradorso;
- Sobre a fiada de placas de sinalização, cerca de 100 mm acima, será disposta fita plástica, cor vermelha com inscrição da presença de cabos, enterrada a cerca de 250 mm, do nível do solo será colocada uma rede plástica de sinalização, de 300 mm de largura;
- As caixas de visita a construir terão fundo roto recoberto de camada de brita n ° 1, com 50 mm de espessura, com as dimensões indicadas nas peças de projeto.

2.2. Outras caraterísticas consideradas relevantes

- Caminhos de cabos dotados de tampa para garantir a proteção do cabos;
- A tampa será construída por dois quartos triangulares com articulação. A sua abertura faz-se a 110 ° deixando dois lados adjacentes livres para os dispositivos de duas tampas e um lado grande livre para os dispositivos de quatro tampas. O fecho por bloqueamento sucessivo das tampas e fecho de ¼ de volta na última, com bloqueio antirretorno a 90 ° prevenindo o fecho acidental e extraível a 90 ° sem necessidade de desmontar a articulação.

## 3. NORMAS

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

A instalação de cabos elétricos no exterior obedecerá ainda às seguintes normas especificas ou equivalentes:

- 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 60502 - Cabos elétricos;
- IEC 60885 - Cabos elétricos;
- EN 50086-2-4 - Cabos elétricos;
- EN 60811-1-1 - Cabos de telecomunicações.

# 1. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

A presente especificação define os requisitos mínimos a seguir na instalação da rede de ligação à terra.

O esquema adotado e os elementos que constituem a rede de ligação à terra 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. CARATERÍSTICAS DO FORNECIMENTO

2.1. Caraterísticas mínimas obrigatórias:

- Na execução da rede de ligação à terra serão adotadas as recomendações mencionadas nas RTIEBT;
- Em cada edifício devem ser ligados à ligação equipotencial principal : o condutor principal de proteção, o condutor principal de terra ou o terminal principal de terra, as canalizações metálicas de alimentação do edifício e situadas no interior (por exemplo, de água e gás), os elementos metálicos da construção e as canalizações metálicas de aquecimento central e de ar condicionado (sempre que possível);
- Quando estes elementos condutores tiverem a sua origem no exterior do edifício, esta ligação deverá ser feita tão perto quanto possível do seu ponto de entrada no edifício;
- Os condutores da ligação equipotencial principal deverão satisfazer as regras indicadas no artigo 54 e subartigos das RTIEBT;
- Os elétrodos de terra serão dos seguintes tipos : tubos, varetas ou perfilados, fitas, varões ou cabos nus, chapas, anéis (de fitas ou de cabos nus) colocados nas fundações dos edifícios, armaduras do betão imerso no solo, canalizações (metálicas de água, desde que satisfaçam o indicado na secção 542.2.5 das RTIEBT) e outras estruturas enterradas apropriadas (veja-se 542.2.6 das RTIEBT);
- O tipo e a profundidade de enterramento dos elétrodos de terra deverão ser tais que a secagem do terreno e o gelo não provoquem o aumento do valor da resistência de terra para além do valor prescrito;
- Os materiais usados e a execução dos elétrodos de terra deverão ser tais que estes suportem os danos mecânicos resultantes da corrosão;
- Na conceção da ligação à terra dever-se-á atender ao eventual aumento da resistência devido a fenómenos de corrosão;

- As canalizações metálicas de distribuição de água apenas podem ser usadas como elétrodos de terra desde que haja acordo prévio com o distribuidor de água e sejam tomadas as medidas adequadas para que o responsável pela exploração da instalação elétrica seja informado de quaisquer modificações introduzidas nessas canalizações de água;
- Não deverão ser usadas como elétrodos de terra com fins de proteção as canalizações metálicas afetas a outros usos que não o indicado na secção 542.2.5 das RTIEBT (tais como, as canalizações afetas a líquidos ou a gases inflamáveis, ao aquecimento central, etc.);
- A ligação entre o condutor de terra e o elétrodo de terra deverá ser cuidadosamente executada e deverá ser eletricamente adequada. Quando forem utilizados ligadores, estes não devem danificar os elementos constituintes do elétrodo de terra (por exemplo, os tubos) nem os condutores de terra;
- Todas as instalações elétricas deverão ter um terminal principal de terra, ao qual devem ser ligados: os condutores de terra, os condutores de proteção, os condutores das ligações equipotenciais principais e os condutores de ligação à terra funcional (se necessário);
- Nos condutores de terra, deverá ser previsto um dispositivo instalado em local acessível e que permita a medição do valor da resistência do elétrodo de terra das massas, podendo esse dispositivo estar associado ao terminal principal de terra. Este dispositivo deverá ser, apenas, desmontável por meio de ferramenta e deverá ser mecanicamente seguro e garantir a continuidade elétrica das ligações à terra;
- Os condutores de terra deverão satisfazer o indicado na secção 543.1 das RTIEBT e, no caso de serem enterrados, a sua secção deve ter o valor mínimo indicado no Quadro 54A das RTIEBT;
- A secção mínima dos condutores de proteção deverá satisfazer o indicado nas secções 543.1.1 a 543.1.3 das RTIEBT.

# 1. MATERIAIS

1.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

1.2. 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.

1.3. O Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização, antes da utilização dos materiais, a garantia das características respetivas.

1.4. As amostras necessárias para os ensaios de receção do cimento serão escolhidas à saída da fábrica e à chegada ao estaleiro.

1.5. 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

2.1. 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.

2.2. A receção qualitativa é sempre feita pela fiscalização.

# 3. MATERIAIS FORNECIDOS PELA EMPREITEIRO

3.1. 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.

3.2. 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

4.1. 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.

4.2. 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.

4.3. Nenhum material pode ser aplicado sem prévia autorização da Fiscalização.

4.4. 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;

4.5. O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material, não isenta o Empreiteiro da responsabilidade sobre a maneira como ele se comportar.

4.6. Caso o Empreiteiro detete que o material não está conforme no decorrer da aplicação do mesmo é obrigado a comunicar tal facto a Fiscalização.

4.7. 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

5.1. 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.

5.2. 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.

5.3. As demolições, remoção e substituição dos materiais, serão de conta do Empreiteiro desde que:

- Tenham sido por si fornecidos;
- 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.

5.4. Será ainda da conta do Empreiteiro a demolição a remoção dos materiais de fornecimento do Dono de Obra.

## 6. DEPÓSITO E ARMAZENAGEM DOS MATERIAIS

6.1. 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.

6.2. 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.

6.3. 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.

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

6.5. 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.

6.6. 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.

6.7. 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.

6.8. 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).

6.9. 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.

## 7. DEPÓSITO DE MATERIAIS NÃO DESTINADOS À OBRA

7.1. 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

8.1. 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.

# 1. DISPOSIÇÕES GERAIS RELATIVAS A CONDUTAS

1.1. Os trabalhos de execução das condutas adutoras definidas no Projeto e no Mapa de Trabalhos compreendem o fornecimento, montagem e ensaio dos tubos e equipamentos acessórios, de forma a que a instalação fique pronta a funcionar, conforme descrito nas presentes Cláusulas Técnicas Especiais, Memória Descritiva e Justificativa e Peças Desenhadas do projeto.

1.2. A Fiscalização poderá exigir ao Adjudicatário a apresentação de certificados dos ensaios dos tubos e acessórios em fábrica, que comprovem as informações prestadas nas Folhas de Características.

1.3. As presentes especificações técnicas aplicam-se aos tubos e acessórios definidos na solução base do Projeto ou a eventuais Variantes que o Adjudicatário tenha proposto e que hajam merecido a aprovação pelo Dono da Obra. Fazem igualmente parte integrante das presentes Cláusulas Técnicas as especificações complementares referentes aos tubos e acessórios propostos pelo Adjudicatário e aceites pelo Dono da Obra.

# 1. TUBOS E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL

1.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

1.2. Os tubos e acessórios de ferro fundido dúctil a fornecer e montar, deverão ter diâmetros interiores iguais aos indicados nos projetos, obedecer à norma ISO 2531 e terem classes de pressão adequadas às pressões de serviço.

1.3. A classe de espessura dos tubos será da série K9. Ou de outra desde que devidamente proposta e justificada pelo empreiteiro e aprovada pela Fiscalização de Obra e Dono de Obra.

1.4. As juntas de ligação entre tubos de ferro fundido e entre estes e os acessórios serão do tipo "por abocardamento", com anel de elastómero, na generalidade das situações.

1.5. A ligação de alguns acessórios (ventosas, descargas de fundo e peças de transição do material) terá juntas flangeadas ou será efetuada através de juntas mecânicas flexíveis, conforme definido nas peças desenhadas ou outro elemento deste caderno de encargos.

1.6. Nos tubos e acessórios flangeados não serão aceites flanges roscadas.

1.7. As flanges de ligação deverão ter uma furação de acordo com as normas DIN 2501, 2502 e 2503.

1.8. 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.

1.9. O revestimento interior dos tubos será executado à base de argamassa de cimento centrifugada, de acordo com a norma ISO 4179.

1.10. 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.

1.11. A receção dos tubos, pela Fiscalização, poderá compreender a inspeção-geral e os ensaios previstos na norma ISO 2531.

Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

## 1. CARATERIZAÇÃO DIMENSIONAL

1.1. Os tubos de aço são designados por um número chamado "Diâmetro Nominal", onde o diâmetro nominal de 1/8" até 12" não corresponde a qualquer dimensão física dos tubos. De 14" até 36", o diâmetro nominal coincide com o diâmetro externo dos tubos. Para cada diâmetro nominal são fabricados tubos com várias espessuras de parede, mas sempre com o mesmo diâmetro externo.

1.2. As designações Std, XS e XXS correspondem às espessuras denominadas normal, extraforte e duplo extraforte.

1.3. A completa caracterização dos diâmetros e espessuras é definida na Norma ANSI B 36.10.

## 2. LIGAÇÕES

2.1. As uniões são do tipo flangeadas ou soldadas, à exceção das com diâmetro igual ou inferior a 63 mm que poderão ser do tipo roscado.

2.2. 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.

2.3. Os diâmetros exteriores e de furação das flanges obedecerão às Normas DIN 2501, classe de acordo com a pressão nominal de serviço.

2.4. As juntas a aplicar entre flanges deverão ter alma metálica.

## 3. PRESCRIÇÕES DIMENSIONAIS

3.1. Os tubos de aço de construção soldada (tubos com costura) para usos gerais deverão ser construídos de acordo com a Norma DIN 2458.

3.2. Os tubos de aço sem costura deverão ter um diâmetro exterior e espessura de parede de acordo com a norma DIN 2448.

3.3. Os tubos a utilizar com uniões roscadas, obedecerão às normas DIN 2440 (galvanizados e tubo preto) ou 2441 (série média para roscar) no que diz respeito a diâmetro exterior e espessura e DIN 2442 para exigências especiais.

3.4. 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.

3.5. As curvas de construção sem costura deverão ter dimensões de acordo com a norma DIN 2605.

3.6. 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.

3.7. As espessuras das tubagens e seus acessórios, reforços, aberturas e outros pormenores estruturais deverão ser calculados de acordo com a Norma AWWA C-200 ou código ASME, "Section VIII - Pressure Vessels".

3.8. Especifica-se, todavia, uma espessura mínima de 7mm, para os tubos de aço de construção soldada (com costura), na qual se inclui uma sobreespessura de corrosão de 2 mm, para diâmetros de 250 mm e superiores.

3.9. 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 B e C. 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.

3.10. 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.

3.11. 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.

## 4. PRESCRIÇÕES CONSTRUTIVAS

4.1. Quando o diâmetro da tubagem for maior ou igual a 400 mm esta deverá ser do tipo construção soldada (com costura).

4.2. 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.

4.3. 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.

4.4. As soldaduras circunferenciais executadas na obra deverão obedecer à Norma AWWA C-206-91 e de acordo com o prescrito no "Welding Handbook, Section 2 e 3", Edição da A.W.S. (American Welding Society).

4.5. Nos tubos apoiados descontinuamente, as soldaduras circunferenciais devem ficar afastadas no mínimo 60 cm dos apoios.

4.6. Todas as soldaduras serão executadas automaticamente, devendo os chanfros obedecer às Normas DIN 2559 ou ANSI B.16.25 e os elétrodos oferecerem as características estabelecidas na Norma DIN 1913.

4.7. Todos os trabalhos executados até à instalação e ensaio da tubagem, deverão obedecer ao estabelecido na Norma DIN EN 805.

4.8. Tratamentos térmicos: as zonas soldadas deverão ser tratadas termicamente de acordo com a Norma ASME B31.

## 5. MATERIAIS

5.1. As chapas destinadas à formação das virolas dos tubos deverão ser de aço ST 37.2 ou equivalente definido na Norma DIN 17100.

5.2. Os tubos de aço sem costura deverão ser em aço ST 35.4 de acordo com a norma DIN 2391.

5.3. As flanges deverão ser em aço forjado PST 37.2 de acordo com a norma DIN 17 100.

## 6. PROTEÇÃO ANTICORROSIVA (NÃO APLICÁVEL A AÇO INOX)

6.1. Os tubos e acessórios metálicos serão sujeitos a um tratamento anticorrosivo a propor pelo Adjudicatário e que mereça a aprovação da Fiscalização.

6.2. Como solução base propõem-se os seguintes esquemas de proteção de acordo com a Norma Sueca SIS (Sweedish Standard Institution):

6.3. Superfícies interiores

- decapagem ao grau SA-2 1/2 segundo a norma SIS 055900;

- duas demãos de FRIAZINC R, ou equivalente;
- duas demãos de INERTOL 49 W ESPESSO, ou equivalente;

6.4. Superfícies exteriores aéreas

- decapagem ao grau SA-2 1/2 segundo a norma SIS 055900;
- duas demãos de FRIAZINC R, ou equivalente;
- duas demãos de ICOSIT K 25, cor verde RAL 6010, ou cor azul RAL 5010, ou equivalente;

6.5. Superfícies exteriores enterradas

- limpeza cuidada com escova de aço;
- aplicação, com 30% de sobreposição, de bandas sintéticas autoadesivas impregnadas com hidrocarbonetos saturados. Estas bandas deverão ser revestidas com um filme plástico de proteção mecânica com a mesma percentagem de sobreposição;
- a parte roscada de parafusos e porcas será protegida com massa anticorrosiva tipo COPASLIP, ou equivalente.

## 7. CONDIÇÕES DE RECEÇÃO

7.1. As tolerâncias dimensionais admissíveis deverão estar de acordo com os valores indicados na:

- Norma DIN 1629, para tubos sem costura;
- Norma DIN 1626, para tubos com costura.

7.2. Nos tubos executados pelo Adjudicatário em chapa de espessura e, admitir-se-ão as seguintes tolerâncias:

7.3. Na zona das soldaduras o desalinhamento das faces dos chanfros das chapas adjacentes não deverá ser superior a:

- Soldaduras longitudinais: ± 0.1 x e mm;
- Soldaduras circunferenciais:

  e ≤ 10 mm ± 1 mm;

  e > 10 mm ±( 0,1 x e + 1) mm;

7.4. O desvio da superfície da virola em relação à superfície teórica, na zona das soldaduras não deverá ser superior a:

- Soldaduras longitudinais:

  e ≤ 12 mm ± e/4 mm;

  e > 12 mm ± 3 mm;

- Soldaduras circunferenciais:

  e <=20 mm ± e/4 mm;

  e > 20 mm ± 5 mm;

7.5. 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.

7.6. 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.

7.7. A folga entre o diâmetro exterior de uma derivação e o diâmetro interior do orifício onde esta será montada, não deverá ser superior a:

D≤ 300 mm 1,5 mm;

D > 300 mm 3,0 mm;

7.8. A tolerância da tubagem deverá permitir acerto durante a montagem.

7.9. 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.

7.10. Todos os valores das tolerâncias indicados devem ser respeitados quer no fabrico quer na montagem.

## 8. TESTES

8.1. Todos os tubos e acessórios serão ensaiados em fábrica à pressão interna e à impermeabilidade de acordo com a Norma DIN 50104, com água a uma pressão 1,6 vezes superior à pressão nominal.

8.2. 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.

8.3. 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.

8.4. 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".

8.5. 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.

8.6. 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.

8.7. 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.

8.8. 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 na instalação, a pressão a utilizar será 1,5 vezes a pressão de serviço. Os ensaios terão a duração máxima de 24 horas.

| AdCL – ÁGUAS DO CENTRO LITORAL | | ÁGUAS DO CENTRO LITORAL Grupo Águas de Portugal |
|---|---|---|
| **DESIGNAÇÃO**<br>**TUBOS DE AÇO INOX REDES INTERIORES** | | **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**<br>**ET- MCC 109** |
| **CONSTRUÇÃO CIVIL** | **VERSÃO:** 01_2012 | |

# 1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

1.2. A tubagem de aço inoxidável a utilizar obedecerá às especificações ASTM A 651-1984 ou norma BS 4127 ou DIN EN 10088 (1 e 2). Trata-se de um aço inoxidável austenítico com teores nominais de crómio e níquel que conferem uma elevada resistência à corrosão. As dimensões e tolerâncias são definidas na NP EN ISO 1127. As condições técnicas de fornecimento são as referidas na NP EN 10217 -7.

1.3. Para uso geral será utilizado o designado por AISI 304 ou aço 18/8, com incorporação de 18% de crómio e 8% de níquel.

1.4. Para ambientes particularmente agressivos será utilizado o designado por AISI 316 ou aço 17/12/2 ou 17/13/3, de acordo com as Normas EN 10088-1 e DIN 17440, onde além de crómio e níquel em percentagens semelhantes às do 304, incorpora ainda molibdénio em 2 a 3% que reforça consideravelmente a resistência à corrosão.

1.5. As redes de aço inox não devem incorporar outros materiais ferrosos a montante, tais como ferro galvanizado, acessórios de ferro etc.

1.6. Em tubagem de aço inoxidável do tipo AISI 304 ou 316 as ligações podem ser soldadas com vários tipos de soldadura, nomeadamente soldadura capilar, de arco com elétrodo revestido, soldadura TIG e soldadura química. Poderão ainda utilizar-se ligações roscadas, ou ainda de compressão (bicone) em aço inox ou acessórios de compressão em latão ambos em conformidade com a norma inglesa BS 864/2. A associação destes dois tipos de materiais pode ser efetuada sem risco de corrosão bimetálica. Não deverão ser usados quaisquer outros tipos de acessórios.

1.7. As fixações serão efetuadas com acessórios em aço inoxidável ou em substituição em material plástico. As fixações com acessórios de ferro devem ser evitadas.

1.8. Os tubos de aço inox com costura, para soldar, de qualidade AISI 316, com espessura mínima de 2 mm, obedecerão à Norma DIN 50049-3.1B ou equivalente.

1.9. As chapas e acessórios de espessura mínima de 4 mm, deverão ser laminadas a quente segundo a Norma DIN 17440, tratadas termicamente e decapadas, com certificado de controlo, segundo a Norma DIN 50049/3.1B.

1.10. As curvas, para soldar, devem cumprir a Norma DIN 1605, ou equivalente.

| AdCL – ÁGUAS DO CENTRO LITORAL | | ÁGUAS DO CENTRO LITORAL Grupo Águas de Portugal |
|---|---|---|
| **DESIGNAÇÃO**<br>**CANTONEIRAS E BARRAS METÁLICAS** | | **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**<br>**ET- MCC 321** |
| **CONSTRUÇÃO CIVIL** | **VERSÃO: 00_2012** | |

# 1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. As cantoneiras e barras metálicas especificadas no projeto serão de aço com as dimensões e formas indicadas nas peças desenhadas.

1.2. Estes elementos serão protegidos por galvanização de 50 µm, após decapagem química ou jato de areia, grau SA 2 1/2.

# 1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

1.2. 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.

1.3. 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.

1.4. 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 devendo ser igualmente protegidos contra a corrosão.

1.5. Prevê-se o seguinte esquema de proteções anticorrosivas exteriores:

- Preparação de todas as superfícies- decapagem por jato abrasivo ao grau SA2 1/2 (ISO 8501-1:2007);
- Peças enterradas - três demãos de uma tinta 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 ou água potável) - 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 zinco para 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.

1.6. 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 jato abrasivo ao grau SA2 1/2, em substituição de algumas das demãos de primários, nomeadamente os de alto teor em zinco.

1.7. 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.

# 1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra deverão satisfazer as condições técnicas estabelecidas no projeto, e terem as caraterísticas definidas pelos regulamentos que lhes dizem respeito.

1.2. Durante a execução dos trabalhos, a Fiscalização reserva-se o direito de verificar se aqueles materiais satisfazem estas condições e rejeitar todos aqueles que não as satisfaçam, sendo considerados como não fornecidos, mesmo que já tenham sido aplicados.

# ANEXO II

## PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (PPG RCD)

# Aumento da capacidade da EE Bunheira (L2)

## PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (PPGRCD)

Fevereiro de 2021

# Aumento da capacidade da EE Bunheira (L2)

## PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (PPGRCD)

ÍNDICE


1. PREÂMBULO ..... 4
2. PRODUÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO ..... 5
3. RECOLHA E ARMAZENAGEM TEMPORÁRIA EM OBRA ..... 6
4. TRANSPORTE ..... 7
5. LICENCIAMENTO DAS OPERAÇÕES DE ARMAZENAGEM, TRIAGEM E VALORIZAÇÃO ..... 7
6. ELIMINAÇÃO ..... 8
7. REGISTOS ..... 8
8. ANEXO A ..... 9
   - *8.1. DADOS GERAIS DA ENTIDADE RESPONSÁVEL PELA OBRA* ..... 9
   - *8.2. DADOS GERAIS DA OBRA* ..... 9
   - *8.3. RESIDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)* ..... 10

# Aumento da capacidade da EE Bunheira (L2)

## PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (PPGRCD)

## 1. Preâmbulo

O presente documento constitui o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) do projeto "Aumento da capacidade da EE Bunheira (L2)".

Este documento foi elaborado ao abrigo do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho.

O Regime de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição condiciona os atos administrativos associados ao início e conclusão das obras à prova de uma adequada gestão destes resíduos, estando também consagrado no código dos contratos públicos e no Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação. Para as obras públicas, o Código dos Contratos Públicos exige a elaboração de um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, cujo cumprimento, demonstrado através de vistoria, é condição de receção da obra.

O adjudicatário é responsável pela implementação deste plano, em conformidade com as demais exigências, em matéria de gestão de resíduos, definidas no Caderno de Encargos.

Considerando que o presente PPGRCD constitui uma estimativa dos Resíduos de Construção e Demolição a serem produzidos, comportando por isso uma incerteza associada, caberá ao adjudicatário propor as alterações, que julgue necessário, para adaptar o PPGRCD à realidade da obra, estando a sua revisão sujeita à aprovação do dono da obra.

O adjudicatário obriga-se ao cumprimento de toda a legislação em vigor relativa à gestão de resíduos e aplicáveis a todas as atividades a desenvolver no âmbito dos trabalhos adjudicados, assim como os pontos estabelecidos no presente documento.

O PPGRCD deverá estar disponível no local de obra, para efeitos de fiscalização pelas entidades competentes e ser do conhecimento de todos os intervenientes na execução da obra.

## 2. Produção de resíduos de construção e demolição

O adjudicatário da presente empreitada é o responsável pela gestão dos resíduos de construção e demolição produzidos, devendo seguir a hierarquia das operações de gestão estabelecido no Regime Geral da Gestão de Resíduos, do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, republicado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 71/2016, de 4 de novembro.

Deve ser privilegiado o recurso às melhores tecnologias disponíveis, que permitam o prolongamento do ciclo de vida dos materiais através da sua reutilização.

Os solos e rochas que não contenham substâncias perigosas provenientes da atividade de construção devem, sempre que possível, ser reutilizados na obra de origem.

Caso os solos e rochas não sejam reutilizados na obra de origem, o adjudicatário pode proceder à sua reutilização noutra obra sujeita a licenciamento ou comunicação prévia, na recuperação ambiental e paisagística de explorações minerais e de pedreiras, na cobertura de aterros destinados a resíduos ou em local licenciado pela câmara municipal (Art.º 6º do DL 46/2008).

O adjudicatário deve utilizar os RCD em obra tendo em conta as normas técnicas nacionais e comunitárias aplicáveis neste âmbito.

Na ausência de normas técnicas aplicáveis, o adjudicatário deve guiar-se pelas especificações técnicas definidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), nomeadamente:

- Guia para a utilização de agregados reciclados grossos em betões de ligantes hidráulicos (LNEC E471-2006);
- Guia para a reciclagem de misturas betuminosas a quente em central (LNEC E472-2006);

- Guia para a utilização de agregados reciclados em camadas não ligadas de pavimentos (LNEC E473-2006);
- Guia para a utilização de resíduos de construção e demolição em aterro e camada de leito de infraestruturas de transporte (LNEC E474-2006).

## 3. Recolha e armazenagem temporária em obra

O adjudicatário obriga-se a executar uma correta triagem dos resíduos em obra com vista ao seu encaminhamento por fluxos e fileiras de materiais, para reciclagem ou outras formas de valorização.

De forma a garantir uma correta triagem, o adjudicatário deve proceder à classificação em obra dos principais resíduos a produzir de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER), da decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro, recorrendo ao uso de cartazes de identificação resistentes às intempéries.

Após triagem, o adjudicatário deve acondicionar corretamente os diferentes tipos de RCD, em área delimitada com sinalização adequada (ex: fitas ou correntes), ou utilizando outro tipo de meios de contentorização adequados.

Os meios de contentorização, para os resíduos contendo substâncias perigosas, devem ser de preferência metálicos de modo a resistir a perfurações e evitar possíveis derrames, assim como devem permitir o fecho hermético.

O local de armazenamento dos resíduos perigosos, deverá observar o cumprimento das normas de segurança na armazenagem de produtos perigosos e integrar as medidas de proteção contra derrames acidentais e formação de lixiviados. Nesse sentido, deverão ser construídas bacias de retenção, resguardadas por um coberto para colocação dos contentores desses resíduos, os quais deverão estar devidamente identificados com o tipo de resíduo e respetivo código LER.

Os equipamentos a utilizar na operação de fragmentação de RCD deverão cumprir com as exigências de segurança e devem estar em conformidade com legislação aplicável em matéria do descritor ruído.

O adjudicatário deve assegurar que os RCD são mantidos em obra o mínimo tempo possível, sendo que, no caso dos resíduos perigosos, esse período não pode ser superior a 3 meses.

## 4. Transporte

Quando a quantidade de resíduos armazenados atingir a capacidade de máxima de armazenagem temporária, serão encaminhados para operador de gestão de resíduos devidamente licenciado.

O transporte de RCD deve ser efetuado em observância da legislação aplicável nesta matéria, conforme se encontra exposto no ponto 9, Anexo B, e em conformidade com o estabelecido na Portaria n.º 145/2017, de 26 de abril.

O transporte de RCD deve fazer-se acompanhar de guia eletrónica de acompanhamento de resíduos de construção e demolição (e-GAR) devidamente preenchida.

O adjudicatário deverá garantir, que os materiais pulverulentos são transportados devidamente cobertos e que procede à limpeza imediata de resíduos derramados durante a carga, transporte ou descarga.

No caso do transporte de terras escavadas, deverão ser adotadas medidas, que visem minimizar a perturbação nas zonas adjacentes à obra, tendo em atenção as consequências que daí poderão advir para a população.

## 5. Licenciamento das operações de armazenagem, triagem e valorização

Nos termos da legislação em vigor, o adjudicatário está dispensado de licenciamento nas operações de:

1 - Armazenagem de RCD na obra durante o prazo de execução da mesma;

2 - Triagem e fragmentação de RCD, quando efetuadas na obra;

3 - Reciclagem, que implique a reincorporação de RCD no processo produtivo;

4 - Realização de ensaios para avaliação prospetiva da possibilidade de incorporação de RCD em processo produtivo;

5 - Utilização de RCD na obra de origem ou noutra obra devidamente licenciada.

Deve ser assegurado a aplicação em obra de uma metodologia de armazenagem e triagem de RCD em obra, de acordo com o disposto nos capítulos 3 e 4, ou quando tal não seja possível, o seu encaminhamento para operador de gestão licenciado.

Os operadores de gestão de resíduos deverão constar nas listagens de operadores licenciados pela Agência Portuguesa de Ambiente.

O adjudicatário, ao encaminhar RCD para serem utilizados em outra obra, deverá previamente ser detentor de uma cópia do licenciamento da referida obra.

## 6. Eliminação

O adjudicatário poderá depositar os RCD em aterro após submissão destes a triagem. O aterro deve encontrar-se licenciado de acordo com o Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto.

## 7. Registos

O adjudicatário deve proceder ao registo no Sistema Integrado de Registo na Agência Portuguesa do Ambiente (SILiAmb), quando no ato da sua produção empreguem pelo menos 10 trabalhadores e/ou haja uma produção diária de resíduos urbanos que exceda 1100 L e/ou produção de resíduos perigosos.

O adjudicatário deve manter um arquivo dos certificados de receção dos RCD, emitidos pelos operadores de gestão de resíduos.

# 8. Anexo A

## *8.1. DADOS GERAIS DA ENTIDADE RESPONSÁVEL PELA OBRA*

| |
|---|
| Nome: AdCL – Águas do Centro Litoral, S.A. |
| Morada: ETA da Boavista, Av. Dr. Luís Albuquerque, 3030-410 Coimbra |
| Telefone: +351 239 980 900 |
| Número de Identificação Pessoa Coletiva (NIPC): 513 606 181 |
| CAE: 37002 - Tratamento de águas residuais; 36002 - Distribuição de água; 36001 - Captação e tratamento de água; 37001 - Recolha e drenagem de águas residuais |

## *8.2. DADOS GERAIS DA OBRA*

| |
|---|
| Tipo de obra:<br><br>Substituição dos grupos eletrobomba existentes na estação elevatória da Bunheira. |
| Código CPV: --- |
| Nº de processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA): Não aplicável |
| Identificação do local de implantação:<br><br>O local de implantação do projeto situa-se na Rua da Bunheira, freguesia de Oliveira do Bairro, concelho de Oliveira do Bairro. |

### 8.3. *RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)*

| Caracterização da obra: |
| --- |
| Solução proposta do projeto - Descrição geral da obra<br><br>A intervenção contempla a substituição dos grupos eletrobomba e as reformulações necessárias nos quadros elétricos. |

| Caracterização da obra: |
| --- |
| Descrição sucinta dos métodos construtivos a utilizar tendo em vista os princípios referidos no art.º. 2º do Decreto-Lei n. 46/2008, de 12 de março:<br><br>Todos os métodos construtivos a utilizar devem tender à diminuição dos resíduos produzidos, através da redução e separação prévia dos materiais.<br><br>Nas tarefas de aplicação dos diversos materiais, nomeadamente do betão, deverá evitar-se a produção de exagerada de resíduos, nomeadamente através de um esforço na limitação ao essencial dos materiais a introduzir em obra.<br><br>Durante o decorrer da obra deverá ser dada preferência ao uso de materiais que não deem origem à produção de resíduos perigosos.<br><br>Tendo em atenção a particularidade da obra é apenas expectável a produção de quantidades pouco significativas de resíduos. No entanto, os mesmos serão encaminhados para destino apropriado.<br><br>Os grupos eletrobombas e os variadores de velocidades existentes, assim como o restante material que poderá ser reaproveitado serão desmontados, acondicionados e entregues em local a designar pelo dono obra em condições de reaproveitamento futuro. |

| Incorporação de reciclados |
| --- |
| Metodologia para a incorporação de reciclados de RCD<br><br>Dadas as características da presente intervenção não se prevê a introdução de reciclados de RCD em obra. |
| Reciclados de RCD incorporados na obra<br><br>Dadas as características da presente intervenção não se prevê a introdução de reciclados de RCD em obra. |

| Prevenção de Resíduos |
| --- |
| Metodologia de prevenção de RCD<br><br>Dados a característica da obra não se prevê a possibilidade de prevenção de RCD. |
| Materiais a reutilizar em obra<br><br>Dados a característica da obra não se prevê a reutilização de materiais em obra. |

| Acondicionamento e triagem |
| --- |
| Dadas as características da obra não se prevê a necessidade de aplicação de métodos de acondicionamento e triagem de Resíduos de Construção e Demolição (RCD). |

| 5. Produção de RCD | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Designação** | **Código LER** | **Quantidades Produzidas (L)** | **Quantidade para reciclagem (%)** | **Operação de Reciclagem** | **Quantidade para valorização (%)** | **Operação de valorização** | **Quantidade para eliminação (%)** | **Operação de eliminação** |
| **Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados):** | **17** | | | | | | | |
| **Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos:** | **17 01** | | | | | | | |
| Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidas em 17 01 06. | 17 01 07 | 50.0 | 56.75% | R5 | 56.75% | R5 | | |
| **Madeira, vidro e plástico:** | **17 02** | | | | | | | |
| Plástico. | 17 02 03 | 20.0 | 22.70% | R1 | 22.70% | R1 | | |
| **Metais (incluindo ligas):** | **17 04** | | | | | | | |
| Mistura de metais. | 17 04 07 | 5.0 | 5.68% | R4 | 5.68% | R4 | | |
| **Outros resíduos de construção e demolição:** | **17 09** | | | | | | | |
| Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03. | 17 09 04 | 3.1 | | | | | 3.52% | D1 |
| **Resíduos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as fracções recolhidas selectivamente:** | **20** | | | | | | | |
| **Fracções recolhidas selectivamente (excepto 15 01):** | **20 01** | | | | | | | |
| Papel e cartão. | 20 01 01 | 10.0 | 11.35% | R5 | 11.35% | R5 | | |
| **Total** | | **88.1** | **96.48%** | | **96.48%** | | **3.52%** | |

Porto, fevereiro de 2021

H2OPT, Lda

# ANEXO III

## PROJETO DE EXECUÇÃO

(ver ficheiro anexo)