# "RIBEIRO DA ACHADA - CURRAL DAS FREIRAS - REGULARIZAÇÃO E CANALIZAÇÃO"

# PROJETO DE EXECUÇÃO

## I. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E PRAZOS DE GARANTIAS

# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

## Índice

CAPITULO I – CLÁUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS .....5
I – CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS, NATUREZA, QUALIDADE, PROCEDÊNCIA, DIMENSÕES, CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO E DE ARMAZENAMENTO .....5
1.1 – PRESCRIÇÕES DE CARÁCTER GERAL .....5
1.1.1 – Prescrições Comuns a Todos os Materiais .....5
1.1.2 – Omissões ou Incorrecções .....6
1.1.3 – Materiais não Previstos .....6
I.A – DRENAGEM .....6
1.2 – ELEMENTOS TUBULARES PARA EXECUÇÃO DE AQUEDUTOS, COLECTORES E DRENOS .....6
1.2.1 – Tubos de Betão .....6
1.2.2 – Tubos para Drenos .....7
1.3 – MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DE DRENOS .....8
1.3.1 – Material Drenante .....8
1.3.2 – Geotêxteis como Filtro .....9
1.3.3 – Material para Recobrimento do Dreno .....10
1.4 – ÓRGÃOS ACESSÓRIOS DE DRENAGEM .....10
1.4.1 – Bocas de Entrada e de Saída Normalizadas .....10
1.4.2 – Colectores .....11
I.B – ESTRUTURAS DE SUPORTE .....11
1.5 – SOLOS PARA ATERRO NO TARDOZ DOS MUROS DE SUPORTE E SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM SUBSUPERFICIAL .....11
1.5.1 – Normas e Regulamentos Aplicáveis .....11
1.5.2 – Prescrições .....11
1.6 – Ligante Hidráulico .....11
1.8 - ÁGUA .....13
1.9 - ADJUVANTES .....14
1.10 - MATERIAIS PARA LIGAÇÃO ENTRE BETÕES DE IDADE DIFERENTES .....15
1.11 – MADEIRAS .....16
1.11.1 – Normas e Regulamentos Aplicáveis .....16
1.11.2 – Prescrições Adicionais .....17

1.12 – AÇO PARA ARMADURA PASSIVAS .....17
1.13 – GEOTÊXTIL .....18
1.13.1 – Prescrições.....18
1.14– BRITA PARA SISTEMAS DRENANTES E ENROCAMENTO PARA BETÃO CICLÓPICO19
1.14.1 – Prescrições.....19
1.15 – GEODRENOS .....20
1.15.1 – Prescrições.....20
1.16– TUBOS DE PVC A UTILIZAR EM SISTEMAS DE DRENAGEM.....20
1.16 – Normas e Regulamentos Aplicáveis .....20
CAPITULO II – CLÁUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS .....21
2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS.....21
2.1 – TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS .....21
II.A – ESTRUTURAS DE SUPORTE .....21
2.2 – ESCAVAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE MUROS DE SUPORTE.....21
2.2.1 – Critérios de Medição.....21
2.2.2 – Disposições Gerais .....21
Na época das chuvas o comprimento máximo da frente de escavação deverá ser reduzido a metade. ...21
2.3 – ESCAVAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE DRENAGEM SUBSUPERFICIAL .....22
2.3.1 – Critérios de Medição.....22
2.3.2 – Disposições Gerais .....22
2.4 – ATERROS SOBRE AS SAPATAS E NO TARDOZ DE MUROS DE SUPORTE E SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM SUBSUPERFICIAL .....22
2.4.1 – Critérios de Medição.....22
2.4.2 – Disposições Gerais .....23
Os aterros têm sempre de ser construídos de forma a poderem dar perfeito escoamento às águas. .....23
2.5 – BETÕES.....24
2.5.1 – Critérios de Medição.....24
2.5.2 – ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE EXECUÇÃO .....24
2.5.3 – Prescrições Adicionais.....24
"Materiais de Construção Civil. Água".....24
2.5.3.2.1 – Generalidades.....24
2.5.3.2.2 – Proposta de composição.....25
2.5.3.2.3 – Ensaios prévios.....25
2.5.3.4.1 – Instalações de betonagem.....26
2.5.3.4.2 – Medição dos materiais .....26

2.5.3.4.2.1 – Água....26
2.5.3.4.2.2 – Cimento....26
2.5.3.4.2.3 – Inertes....26
2.5.3.4.3 – Execução da amassadura....27
2.5.3.4.3.1 – Em estaleiro....27
2.5.3.5.6 – Ensaios....27
2.5.3.5.7 – Resultados dos ensaios....27
2.5.3.5.7.1 – Ensaios de provetes. Resistência aos 28 dias....28
2.5.3.5.7.2 – Ensaios de betão fresco. Consistência....28
2.5.3.4.3.2 – Betão pronto....28
2.5.3.5 – Controlo do fabrico....28
2.5.3.5.1 – Generalidades....28
2.5.3.5.2 – Divisão em lotes....28
2.5.3.5.3 – Colheita de amostras....29
2.5.3.5.4 – Moldes para o fabrico de provetes....29
2.5.3.5.5 – Local de cura dos provetes....29
2.5.3.6.1 – Limpeza e tratamento das superfícies dos moldes....29
2.5.3.6.2 – Reaplicação dos moldes....29
2.5.3.6.3 – Chanfros....29
2.5.3.7.3 – Ritmo de entregas....30
2.5.3.8.1 – Equipamento....30
2.5.3.8.2 – Operações prévias....31
2.5.3.8.3 – Enchimento dos moldes....31
2.5.3.8.4 – Compactação....32
2.5.3.8.5 – Juntas de construção....33
2.5.3.8.5.1 – Generalidades....33
2.5.3.8.5.2 – Ligação entre betões de idades diferentes....33
2.5.3.8.6 – Acabamento das superfícies moldadas....33
2.6 – ARGAMASSAS E CALDAS DE CIMENTO....34
2.6.1 – Critério de Medição....34
A unidade de medição é o metro cúbico....34
2.6.2 – Normas e Regulamentos Aplicáveis....34
2.6.3 – Prescrições Adicionais....34
"Materiais e elementos de construção civil. Água"....34
2.6.3.2.1 – Água....34

2.6.3.2.2 – Inertes .....34
2.6.3.2.3 – Cimentos .....35
2.7 – ARMADURAS PARA BETÃO ARMADO .....35
2.7.2 Características .....36
2.8 – MOLDES, CIMBRES E ESCORAMENTOS .....36
2.8.1 – Critérios de Medição.....36
2.8.2 – Disposições Regulamentares.....37
2.8.3 – Cláusulas Aplicáveis.....37
2.8.4 – Características Gerais .....37
2.8.5 – Construção dos Moldes.....38
2.8.6 – Aplicação dos Moldes.....38
2.8.7 – Conservação e Armazenamento dos Moldes.....39
2.8.8 – Cimbres e Cavaletes .....39
2.9 – ACABAMENTOS DAS SUPERFÍCIES DE BETÃO À VISTA.....39
2.9.1 – Critérios de Medição.....39
2.9.2 – Cláusulas Aplicáveis.....39
2.9.3 – Generalidades .....39

# CAPÍTULO I – CLÁUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS

I – CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS, NATUREZA, QUALIDADE, PROCEDÊNCIA, DIMENSÕES, CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO E DE ARMAZENAMENTO

*1.1 – PRESCRIÇÕES DE CARÁCTER GERAL*

## 1.1.1 – PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

1.1.1.1 – Todos os materiais a empregar devem ser de fabrico nacional e da melhor qualidade. Só quando tal não for de todo possível se aceitará o emprego de materiais estrangeiros, acompanhados de certificados de origem e dos respetivos documentos de controlo de qualidade e obedecendo ainda a:

a) Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações destas condições técnicas;

b) Constitui documento de referência obrigatória a NP ENV 13670-1 - Execução de estruturas em betão. Parte 1: Regras Gerais.

c) Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no País de origem caso não existam normas nacionais aplicáveis.

d) Estando atualmente a ser introduzidas várias Normas Europeias, algumas ainda como pré-normas e, portanto, de aplicação simultânea com as Normas Nacionais, fica entendido que os materiais, na existência simultânea de duas Normas, obedecerão obrigatoriamente à especificação mais severa.

1.1.1.2 – Nenhum material poderá ser aplicado em obra sem prévia autorização da fiscalização, mesmo que esteja em absoluta conformidade com o disposto neste Caderno de Encargos.

1.1.1.3 – O Adjudicatário, quando simplesmente autorizado pela Fiscalização, poderá aplicar materiais diferentes dos previstos, sob condição da estabilidade, do aspeto, da duração e da conservação da obra não serem prejudicados e se não houver alteração, para mais, no preço. Esta autorização não isenta o Adjudicatário da sua responsabilidade sobre o comportamento dos materiais aplicados, conforme se especifica na parte II deste Caderno de Encargos, e deve ser obrigatoriamente consignada no livro de registo da obra.

1.1.1.4 – A Fiscalização poderá, sempre que o entender necessário, mandar proceder a ensaios de controlo de qualidade dos materiais, desde que sobre eles haja dúvidas. Quando o Adjudicatário não disponha de meios próprios para a realização dos ensaios determinados ou quando a Fiscalização duvide da qualidade do

controlo laboratorial efetuado sob a responsabilidade daquele, recorrer-se-á a um laboratório oficial, nos moldes definidos na parte II deste Caderno de Encargos quanto à obrigatoriedade e atribuição de encargos.

### 1.1.2 – OMISSÕES OU INCORREÇÕES

Em caso de omissões ou incorreções do articulado do presente do caderno de encargos deverá tomar-se como referência alternativa o Caderno de Encargos Tipo da Junta Autónoma de Estradas.

### 1.1.3 – MATERIAIS NÃO PREVISTOS

Todos os restantes materiais que tiverem que ser empregues na obra e não se encontrem referidos no presente Caderno de Encargos, deverão apresentar as características definidas pela legislação que lhes for aplicável ou, na falta desta, as que melhor satisfaçam aos fins em vista, devendo ser sempre aprovados previamente pela Fiscalização.

# I.A – DRENAGEM

## *1.2 – ELEMENTOS TUBULARES PARA EXECUÇÃO DE AQUEDUTOS, COLECTORES E DRENOS*

### 1.2.1 – TUBOS DE BETÃO

1.2.1.1 – Os materiais utilizados na execução de tubos de betão serão o cimento Portland normal, agregados, armaduras e água, obedecendo às condições exigidas na legislação em vigor.

1.2.1.2 – Os tubos serão construídos em moldes metálicos indeformáveis, utilizando um betão de dosagem convenientemente estudada, de forma a ter uma consistência aconselhável ao fim em vista, bem compactado por centrifugação ou vibração. O tempo de cura é de 2 a 3 dias em ambiente quente e o mais próximo possível da saturação no respeitante à humidade.

1.2.1.3 – As superfícies dos tubos devem apresentar textura homogénea característica de um perfeito fabrico, sem indícios de deterioração ou pontos fracos, que possam comprometer a sua resistência.

1.2.1.4 – A absorção de água pelos tubos, determinada tal como se indica na Norma EN 1916: 2002, não deve ser superior a 8%.

1.2.1.5 – As tolerâncias admitidas quanto à diferença máxima entre diâmetro interior e o diâmetro nominal são de 1% para drenos e tubos para aquedutos, e de 0,6% para tubos destinados a coletores.

1.2.1.6 – As forças de rotura por compressão diametral determinadas como se indica na norma EN 1916: 2002, não devem ser inferiores, para cada diâmetro e para cada tipo de tubo, às indicadas no quadro seguinte:

| DIÂMETRO (mm) | TUBOS NORMAIS | TUBOS ARMADOS (Classes) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | II | III | IV |
| 200 | 3 000 | - | - | - |
| 300 | 3 300 | - | - | - |
| 400 | 4 000 | - | - | - |
| 500 | 5 400 | - | - | - |
| 600 | 6 000 | - | - | - |
| 800 | - | 5 800 | 7 800 | 11 700 |
| 1 000 | - | 7 300 | 9 800 | 14 600 |
| 1 200 | - | 8 800 | 11 700 | 17 600 |
| 1 500 | - | 11 000 | 14 600 | 22 000 |
| 2 000 | - | 14 600 | 19 500 | 29 300 |
| 2 500 | - | 18 300 | 24 400 | 36 600 |

1.2.1.7 – Será feita pela Fiscalização uma inspeção-geral que compreenderá a verificação das características gerais e dimensões, a partir da qual poderá ser exigida a substituição de tubos defeituosos ou até a rejeição do fornecimento se a percentagem destes exceder 20%. Se o fornecedor não se conformar com a decisão da rejeição baseada na inspeção-geral, poderá solicitar uma arbitragem.

1.2.1.8 – A fiscalização poderá escolher para os ensaios uma ou duas unidades de cada tipo e dimensão. Os ensaios, que deverão ser efetuados num laboratório oficial, referir-se-ão à estanquicidade, pressão de rotura, absorção de água e resistência à compressão diametral.

## 1.2.2 – TUBOS PARA DRENOS

Os tubos de betão, circulares, deverão ter um diâmetro de 0,20m, ser de betão poroso ou com furos de 0,01m de diâmetro e satisfazer a especificação ASTM C-14.

No caso de se utilizar tubos porosos, devem ser de betão com poucos finos, de modo a assegurar-se uma capacidade aceitável de filtração. Considera-se necessária uma superfície mínima de poros superior a 20% da superfície do tubo. A capacidade de absorção será menor do que 50 litros/minuto.cm², sob uma pressão monostática de 1 Kgf/cm². A força de rotura mínima, por compressão diametral, será de 2000 Kgf por metro de tubo.
Caso se faça a 2ª opção, os tubos deverão ser simples e providos de furos em cerca de 160º da sua circunferência. Serão construídos segundo processos idênticos aos indicados para os tubos de betão em geral e a sua superfície interior isenta de quaisquer irregularidades que dificultem o escoamento das águas. Deverão ainda apresentar, em ensaio de compressão diametral, uma resistência média mínima de 2500 Kgf/m.

A fiscalização poderá escolher, para ensaios, uma ou duas unidades por lote entrado em obra.

Os ensaios deverão ser efetuados em laboratório oficial, referindo-se à estanquicidade, pressão de rotura, absorção de água e resistência à compressão diametral.

# *1.3 – MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DE DRENOS*

## 1.3.1 – MATERIAL DRENANTE

O material drenante para utilizar em drenos longitudinais e/ou transversais deve ser limpo, isento de argila, de detritos ou outras impurezas e ter equivalente de areia não inferior a 75%.

### 1.3.1.1 – Quando em Contacto com os Materiais a Drenar

A granulometria dos materiais a utilizar na construção de drenos que não sejam protegidos por envolvimento em geotêxtil, deve obedecer ao seguinte conjunto de condições:

- $D_{15}$ do material filtrante/$D_{85}$ do solo a drenar ..... < 5
- $D_{15}$ do material filtrante/$D_{15}$ do solo a drenar ..... > 5
- $D_{85}$ do material filtrante/Diâmetro dos furos do dreno ..... > 2

sendo $D_{15}$ e $D_{85}$ os diâmetros dos furos dos peneiros onde passam respetivamente 15% e 85% do material filtrante ou do solo a drenar. No caso dos solos muito finos em que $D_{15}$ < 0,1 mm deve adotar-se $D_{15}$ = 0,1 mm

Não sendo praticável usar um único material nas condições acima indicadas, utilizar-se-ão dois materiais, ficando o mais fino junto do solo a drenar. Este material mais fino deve ser considerado como solo a drenar pelo mais grosso, para a verificação daquelas condições.

### 1.3.1.2 – Quando Envolvido em Geotêxtil de Proteção

A granulometria dos materiais a utilizar na construção de drenos por envolvimento em geotêxtil, deve respeitar em princípio o seguinte fuso:

| PENEIRO ASTM | PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA |
|---|---|
| 50,0 mm (2") | 100 |
| 37,5 mm (1 1/2") | 80 - 100 |
| 25,0 mm (1") | 50 - 70 |
| 19,0 mm (3/4") | 30 - 50 |
| 12,5 mm (1/2") | 0 - 35 |
| 9,51 mm (3/8") | 0 - 20 |
| 4,75 mm (nº 4) | 0 - 10 |
| 2,00 mm (nº 10) | 0 - 5 |
| 0,075 mm (nº 200) | 0 - 2 |

**Nos casos em que, dada a proximidade com os pavimentos, se projecte o dreno com uma camada superior em material drenante fino, mais estável, este deverá respeitar em princípio o seguinte fuso granulométrico:**

| PENEIRO ASTM | PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA |
|---|---|
| 37,5 mm (1 1/2") | 100 |
| 25,0 mm (1") | 70 - 100 |
| 19,0 mm (3/4") | 50 - 80 |
| 12,5 mm (1/2") | 40 - 60 |
| 9,51 mm (3/8") | 30 - 45 |
| 4,75 mm (nº 4) | 20 - 30 |
| 2,00 mm (nº 10) | 10 - 20 |
| 0,425 mm (nº 40) | 0 - 5 |
| 0,075 mm (nº 200) | 0 - 2 |

### 1.3.2 – GEOTÊXTEIS COMO FILTRO

Os geotêxteis a aplicar na obra em envolvimento de materiais drenantes deverão ser imputrescíveis, insensíveis à ação de ácidos ou bases e inatacáveis por micro-organismos e deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem, bem como dos resultados do controlo de fabrico. Deverão ainda conter estabilizadores e/ou inibidores adicionados à base, a fim de tornar os filamentos resistentes à deterioração por exposição aos raios ultravioletas e ao calor.

No caso de o material ser em poliester não especificamente tratado, haverá que impedir o seu contacto com betões hidráulicos frescos.

Todas as características do geotêxtil deverão ser fixadas em função das condições particulares da obra, obedecendo a um processo de dimensionamento para cada situação mas devendo, todavia, ser balizadas pelos seguintes valores:

- Gramagem (NF-G 38013) (g/m²).....90 a 150
- Rasgamento (ASTM D 1117) (N).....> 200
- Resistência ao punçoamento (DIN 54307) (KN).....> 1,0
- Permissividade (NF-G 38016) ($s^{-1}$).....> 2,0
- Porosidade ($O_{95}$) (Franzius Institute) (µm).....> 100

No processo de dimensionamento deve ter-se em conta o estabelecimento das seguintes relações:

- A dimensão média dos poros deverá ser igual ou pouco inferior a $D_{15}$ do solo a drenar sendo $D_{15}$ o diâmetro dos furos dos peneiros onde passa 15% do solo a drenar. No caso de solos muitos finos em que $D_{15}$ <0,1 mm adota-se $D_{15}$ = 0,1 mm
- O coeficiente de permeabilidade deverá estar compreendido entre K = $2x10^{-2}$ cm/s e K = $3x10^{-1}$ cm/s;

– A permeabilidade do conjunto "solo-geotextil", deverá manter-se constante.

As condições de armazenamento do produto não poderão comprometer a sua futura colocação em obra (gelo ou embebição em água) nem tão pouco as suas características (exposição a radiação solar, sais minerais e poeiras).

Assim e até à sua utilização, os rolos terão de ser protegidos em plástico opaco.

No caso de ocorrerem deficiências no transporte, armazenamento ou manuseamento, resultando a danificação do plástico protetor, serão eliminadas as primeiras espiras do rolo afetado.

### 1.3.3 – MATERIAL PARA RECOBRIMENTO DO DRENO

O material a utilizar no recobrimento da secção drenante, quando se trate de drenos sob o pavimento ou na sua proximidade, deve ser constituído por material pétreo não suscetível à água.

Assim, o agregado para aqueles fins deve ser constituído pelo produto de britagem de material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias nocivas. Deverá obedecer ainda às seguintes prescrições:

– A granulometria, de tipo contínuo, deve integrar-se no seguinte fuso:

| PENEIRO ASTM | PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA |
|---|---|
| 37,5 mm (1 1/2") | 100 |
| 25,0 mm (1") | 70 - 95 |
| 19,0 mm (3/4") | 55 - 85 |
| 4,75 mm (nº4) | 22 - 45 |
| 0,425 mm (nº 40) | 5 - 18 |
| 0,075 mm (nº 200) | 2 - 9 |

– Limite de liquidez .....NP

– Índice de plasticidade.....NP

– Equivalente de areia mínimo .....40%

– % de desgaste na máquina de Los Angeles (granulometria F) ..... < 40

## *1.4 – ÓRGÃOS ACESSÓRIOS DE DRENAGEM*

### 1.4.1 – BOCAS DE ENTRADA E DE SAÍDA NORMALIZADAS

Os aquedutos previstos são dotados de muros de ala e bocas de entrada e de saída em betão cuja classe é definida em projeto.

Os muros de ala e muros de teto são ligeiramente armados e os pormenores estão representados em projeto.

### 1.4.2 – COLETORES

Os coletores previstos são em manilhas de betão normal ou armado consoante se especifique no projeto de execução e com os diâmetros interiores descriminados no resumo geral de medições.

Os tubos constituirão sempre alinhamentos retos entre as caixas de visita e serão assentes em camada de betão pobre (ao traço de 1/8) com 0,10 m de espessura mínima, quando o projeto de execução não determine a correspondente "classe de assentamento", em conformidade com as classes definidas na parte IV deste caderno de encargos.

# I.B – ESTRUTURAS DE SUPORTE

## *1.5 – SOLOS PARA ATERRO NO TARDOZ DOS MUROS DE SUPORTE E SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM SUBSUPERFICIAL*

### 1.5.1 – NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS

São aplicadas as NP e Especificações do LNEC relativas a estes materiais.

### 1.5.2 – PRESCRIÇÕES

Os solos a utilizar nos aterros no tardoz de muros e sobre os sistemas de drenagem subsuperficial serão os solos de melhores características provenientes das escavações a executar em obra, desde que sejam aprovados pela Fiscalização.

Os solos a utilizar nos aterros devem obedecer ao seguinte:

a) estar isentos de ramos, folhas, raízes, ervas, lixo ou quaisquer detritos orgânicos;

b) ter características ajustadas a uma fácil colocação e compactação.

## *1.6 – LIGANTE HIDRÁULICO*

Os ligantes a utilizar na formulação de argamassas e betões estruturais, serão da natureza hidráulica devendo satisfazer as disposições insertas nas normas nacionais aplicáveis, nomeadamente:

− NP EN 197-1, Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes.

− NP EN 197-2, Cimento. Parte 2: Avaliação de conformidade.

− Nestas condições os cimentos a utilizar devem subordinar-se aos tipos, composições, exigências mecânicas, físicas e químicas, estabelecidas naquela norma.

Em geral, o ligante hidráulico componente das argamassas e dos betões deve ser o cimento Portland EN 197-1, dos tipos CEM I ou CEM II das classes 32,5R ou 42,5R e deverá obrigatoriamente conter a marca NP de conformidade com as normas dos cimentos.

O cimento deve ser de fabrico recente e acondicionado de forma a ser bem protegido contra a humidade.

O cimento deve ser fornecido a granel e em situações específicas, em sacos. O cimento fornecido a granel deve ser armazenado em silos equipados com termómetros. Quando fornecido em sacos não será permitido o seu armazenamento a céu aberto, devendo ser guardado com todos os cuidados indicados no artigo 9.6.2.1 da NP EN 206-1 - Betão, comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.

Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com grânulos, ou que se encontre mal acondicionado ou armazenado. Quando em sacos, será rejeitado todo aquele que seja contido em sacos abertos ou com indícios de violação. O cimento rejeitado deve ser identificado e retirado do estaleiro em obra.

A mistura em obra de adições aos cimentos só deve ser admitida em casos excecionais devidamente justificados e quando a Indústria Cimenteira não produza, de forma corrente, cimentos certificados com características equivalentes.

De acordo com o ponto anterior a mistura de adições deve subordinar-se ao disposto na Especificação LNEC E 464: Metodologia prescritiva para uma vida útil de projeto de 50 e de 100 anos face às ações ambientais.

É vedado o recurso a qualquer adição que não esteja coberto pelas seguintes Normas ou Especificações:

− NP 4220:2010 - Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação da conformidade.

− NP EN 450 -1:2006 - Cinzas volantes para betão. Definições, especificações e controlo da qualidade.

− NP EN 15167-1:2008 - Escória granulada de alto forno moída para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 1: Definições, requisitos e critérios de conformidade.

− Especificação LNEC E466 - Fileres calcários para ligantes hidráulicos.

−EN 13263-1:2005 - Sílica de fumo para betão. Parte 1: Definições, requisitos e critérios de conformidade.

O cimento a ser empregue no betão prescrito para um dado elemento de obra deve ser sempre que possível da mesma proveniência, comprovada por certificados de origem. Caso contrário, deve o Construtor demonstrar através de ensaios a equivalência das propriedades físicas, químicas e mecânicas dos cimentos empregues tendo em especial atenção a sua alcalinidade.

No caso de utilização de cimentos brancos deverá ser respeitada a NP EN 197-1:2001 - Cimentos brancos. Composição, tipos, características e verificação da conformidade.

## *1.7 - AGREGADOS*

Os agregados dos betões de ligantes hidráulicos devem obedecer, no que respeita às suas características e condições de fornecimento e armazenamento, ao estipulado na NP EN 206-1 às Especificações LNEC E 461 – Betões. Metodologias para prevenir reações expansivas internas e LNEC E 467 – Guia para a utilização de agregados em betões de ligantes hidráulicos.

O Construtor apresentará à aprovação da Fiscalização o plano de obtenção de agregados, lavagem e seleção de agregados, proveniência, transporte e armazenagem, a fim de se verificar a garantia da sua produção e fornecimento com as características convenientes e constantes, nas quantidades e dimensões exigidas.

Sempre que a Fiscalização o exigir serão realizados os ensaios necessários para comprovar que as características dos agregados respeitam o especificado nos documentos normativos aplicáveis.

A areia deve ser convenientemente lavada e cirandada, se tal se mostrar necessário na opinião da Fiscalização.
Os agregados grossos devem ser convenientemente lavados se não satisfizerem à Especificação LNEC E 467 no que respeita ao teor em elementos finos e partículas solúveis. De acordo com as especificações LNEC E467 e LNEC E461 deverá ser confirmado por ensaios que os agregados não conduzirão a reações expansivas com os álcalis do cimento ou com os sulfatos do meio ambiente.

Os agregados de diferentes granulometrias ou tipos, quando entregues separadamente, não devem ser misturados.

## *1.8 - ÁGUA*

A água a utilizar na obra, tanto na confeção como na cura de argamassas e betões a aplicar, ou ainda na limpeza e preparação das superfícies a reparar, deverá obedecer escrupulosamente ao estabelecido neste Projeto e ao prescrito nas normas e regulamentações em vigor, em particular nas seguintes:

− NP EN 206-1 – Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

− NP EN 1008:2003 – Água de amassadura para betão. Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria de betão,

para fabrico de betão.

− Especificação LNEC E 372-1993 – Água de amassadura para betões. Características e verificação da conformidade.

Á água não deve, em qualquer hipótese, conter constituintes prejudiciais em quantidades tais que possam vir a afetar a presa, o endurecimento e a durabilidade das argamassas e betões ou provocar a corrosão das armaduras.

A água deverá ser, na generalidade, doce, limpa, incolor ou ligeiramente amarelada, sem óleos ou gorduras em filme ou em emulsão, não devendo conter detergentes, açúcares, ácidos e sais deliquescentes, substâncias orgânicas ou quaisquer outras matérias estranhas em solução ou suspensão que possam prejudicar a aderência entre os vários elementos.

A água a utilizar na cura de argamassas e betões não deverá apresentar uma elevada concentração de sais, de maneira a não exercer uma ação negativa, em termos de durabilidade, sobre o betão, depois de evaporar-se.

Em qualquer caso a água deverá ser previamente analisada, para que se tenha a certeza de ser adequada à utilização. Assim, os parâmetros da água a utilizar deverão satisfazer aos limites indicados no quadro 1 da Especificação LNEC E 372 e na NP EN 1008 se mais exigente.

É expressamente proibida a utilização de água não ensaiada, ou salobra, ou de poços ou de água do mar ou de qualquer outra fonte, quer em amassaduras, quer em cura, limpeza e preparação de superfícies.

## *1.9 - ADJUVANTES*

Os adjuvantes a incorporar nos betões, argamassas e caldas de injeção devem satisfazer ao estabelecido neste projeto e ao prescrito nas normas em vigor, em particular nas seguintes:

− NP EN 934-2:2003 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Adjuvantes para betão. Definições requisitos, conformidade, marcação e rotulagem.

− NP EN 934-4:2003 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 4: Adjuvantes para caldas de injeção para bainhas de pré-esforço. Definições, requisitos, conformidade, marcação e rotulagem.
− Os adjuvantes a empregar devem ser propostos à Fiscalização com uma antecedência de 45 dias em relação à sua aplicação. Os adjuvantes aprovados pela Fiscalização serão sempre aqueles que através de ensaios e estudos, demonstrarem conferir ao betão e às caldas de injeção em estudo as melhores condições técnicas e de qualidade estipuladas.

Deverá o Construtor descrever pormenorizadamente na sua proposta as características e o modo de emprego do adjuvante, a sua dosagem e a precisão com que efetuará e garantirá a sua adição.

As condições e o tempo máximo de armazenamento dos adjuvantes em estaleiro, bem como o seu transporte, devem observar as condições estipuladas pelo fabricante de modo a que a sua qualidade não seja afetada por ações físicas ou químicas. Na ausência destas devem ser efetuados ensaios comprovativos de manutenção das características especificadas e comprovadas para os adjuvantes. Os adjuvantes devem estar claramente identificados e armazenados de modo a excluir a possibilidade de engano.

Constitui condição indispensável para aprovação do adjuvante, a declaração por escrito do Construtor em como toma o compromisso de garantir ao longo de toda a obra as qualidades e características do produto aprovado constantes da sua proposta e dessa declaração.

Os adjuvantes para as caldas de injeção do pré-esforço devem, além disso, ser totalmente isentos de pó de alumínio e de cloretos.

Os adjuvantes devem ser transportados e armazenados de modo a que a sua qualidade não seja afetada por ações físicas ou químicas, e devem estar claramente identificados e armazenados de modo a excluir qualquer possibilidade de engano.

Aquando da utilização dos adjuvantes deverá o recipiente ser profusamente mexido de modo a não dar origem à deposição do seu resíduo sólido, bem como, quando houver mais que um tipo de adjuvante deverá o Construtor prever um sistema por forma a que à entrada do doseador não possam ocorrer trocas.

A quantidade total de adjuvantes não deve exceder a dosagem máxima recomendada pelo fabricante nem ultrapassar 50g/kg. Só são permitidas quantidades menores que 2 g/kg de cimento se estes forem dispersos em parte da água de amassadura. A quantidade de adjuvantes líquidos deve ser considerada no cálculo de relação A/C, sempre que exceda 3 litros/m3 de betão.

Serão realizados ao longo da execução da Obra e a expensas do Construtor, todos os ensaios que a Fiscalização considere necessários para assegurar que as normas referidas em 0 são permanentemente respeitadas.

## *1.10 - MATERIAIS PARA LIGAÇÃO ENTRE BETÕES DE IDADE DIFERENTES*

A seleção dos materiais a usar na ligação entre betões ou argamassas de idades diferentes deve ter em conta que se deve procurar assegurar a colagem perfeita entre betão existente e o novo. Deve garantir-se que os materiais a aplicar possam assegurar uma resistência da junta de ligação compatível com as trações que aí se vão instalar.

A resistência da ligação deverá garantir uma força de tração resistente de pelo menos 2 MPa no ensaio de "pull off", a realizar aos 28 dias.

Os materiais a utilizar deverão ser propostos pelo Adjudicatário à Fiscalização acompanhados de amostras e das respetivas especificações de fabrico e de comportamento e dos certificados de garantia existentes.

## *1.11 – MADEIRAS*

### 1.11.1 – NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS

#### 1.7.1.1 – Legislação

Decreto nº 46 318/65, de 29 de abril, Regulamento do Exercício da Indústria de Serração de Madeiras.

#### 1.7.1.2 – Normas portuguesas

NP 180 – Anomalias e defeitos da madeira

NP 480 - Madeira serrada de resinosas. Dimensões - Termos e definições

NP 481 - Madeira serrada de resinosas. Dimensões - Métodos de medição

NP 482 - Madeira serrada de resinosas. Dimensões nominais

NP 486 - Madeira serrada de resinosas. Tolerâncias nas dimensões

NP 614 - Madeiras. Determinação do teor em água

NP 615 - Madeiras. Determinação da retração

NP 616 - Madeiras. Determinação da massa volúmica

NP 617 - Madeiras. Determinação da dureza

NP 618 - Madeiras. Ensaio de compressão axial

NP 619 - Madeiras. Ensaio de flexão estática

NP 620 - Madeiras. Ensaio de flexão dinâmica

NP 621 - Madeiras. Ensaio de tração transversal

NP 622 - Madeiras. Ensaio de fendimento

NP 623 - Madeiras. Ensaio de corte

NP 890 - Madeiras de resinosas. Nomenclatura comercial

NP 987 - Madeiras serradas - Medição de defeitos

NP 1877 - Madeiras redondas - Classificação por dimensões

NP 1881 - Madeiras redondas - Métodos de medição

NP 3229 - Madeiras redondas de resinosas - Classificação por qualidade

#### 1.7.1.3 – Normas Europeias

EN 844-1 - Round and sawn timber - Terminology - Part 1: General terms common to round timber and sawn timber.

EN 844-3 - Round and sawn timber - Terminology - Part 3: General terms relating to sawn timber.

### 1.11.2 – PRESCRIÇÕES ADICIONAIS

1.11.2.1 – Características

a) As madeiras para moldes devem ser aplainadas e tiradas de linha e possuir secções que permitam assegurar a indeformabilidade dos moldes durante as operações de betonagem. Regra geral, terão uma espessura não inferior a 3 cm e as juntas serão a meia madeira, para que as superfícies exteriores das peças de betão resultem perfeitamente lisas e isentas de cavidades, com vista a dispensar-se a aplicação de rebocos de argamassa;

b) As madeiras a empregar devem ser bem cerneiras, não ardidas, sem nós vidiosos, isentas de caruncho, fendas ou falhas que possam comprometer a sua resistência;

c) Devem ser de primeira escolha, isto é, selecionadas para que, mesmo os pequenos defeitos (nós, fendas, etc.) não ocorram com grande frequência nem com grandes dimensões, nem em zonas das peças em que venham a instalar-se as maiores dimensões;

d) Devem ser de quina viva e bem desempenadas, permitindo-se em casos a fixar pela Fiscalização, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que para tal não comprometa a segurança ou a perfeição do trabalho;

e) Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura;

f) Se forem utilizados cavaletes de madeira, não é permitido o emprego de peças de peso específico excessivamente baixo, não podendo ser inferior a três o número de anéis de crescimento da madeira, sendo preferível que seja igual ou próximo de seis;

g) As madeiras a empregar em obras auxiliares tais como pontes de serviço, andaimes, escoramentos, estrados, etc., terão qualidades e dimensões adequadas aos fins a que se destinam, segundo as regras de arte e o consenso geral.

1.11.2.2 – Determinações e ensaios de receção

As **determinações e ensaios** a que as madeiras devem ser submetidas para a sua completa caracterização e aprovação, sempre que a Fiscalização o exigir, são as definidas pelas normas portuguesas atrás listadas.

## *1.12 – AÇO PARA ARMADURA PASSIVAS*

O aço a ser utilizado, quer para os reforços quer para as armaduras a adicionar, por emenda em trespasse, aos varões já existentes nos elementos de betão armado a reabilitar, deverá ser A500 NR SD, em varão redondo e nervurado, e deve cumprir a especificação LNEC E 460-2002. De acordo com o estabelecido no Decreto–Lei

n.º 128/99, de 21 de abril e no Decreto-Lei n.º 390/07, de 10 de dezembro, os varões nervurados de aço laminado a quente, como o aço A500 NR SD, para além da classificação a ser atribuída pelo LNEC, nos termos e de acordo com o artigo 23º do REBAP, estão sujeitos a certificação obrigatória em Portugal.

O aço deverá ser de textura homogénea e grão fino, não quebradiço e os varões devem estar isentos de picadas de corrosão, escamas de laminagem, zincagem, pinturas, alcatroagem, argila, óleos, gorduras, terras, ferrugem solta e de qualquer outro material que lhes possam ser prejudicial.

A Fiscalização poderá solicitar ensaios, além dos previstos no Decreto-Lei n.º 301/07, de 23 de agosto para aços rececionados, DNA 11.2 da NP ENV 13670-1, esses ensaios serão de tração sobre provetes proporcionais longos, e de dobragem, efetuados de acordo com as normas portuguesas em vigor, nomeadamente a NP EN 10002-1:2006 (Materiais metálicos. Ensaio de tração. Parte 1: Método de ensaio à temperatura ambiente) e a NP 173:1996 (Materiais metálicos. Ensaio de dobragem), conforme estipulam os Artigos 21º e 22º do R.E.B.A.P. e ainda os necessários para satisfazer o disposto nos Artigos 154º a 157º e 174º do mesmo regulamento. Poderão, ainda, ser solicitados os ensaios de dobragem-desdobragem, de fadiga e cíclico alternado descritos em 10.3 b), 10.4 e 10.5 da Especificação LNEC E 460-2002 (Varões de aço A500 NR de ductilidade especial para armaduras de betão armado. Características, Ensaios e Marcações).

Quanto à dobragem dos aços, exige-se comportamento satisfatório, ou seja, que os provetes não apresentem quaisquer fendas após os ensaios de dobragem executados segundo a NP 173:1996, com, pelo menos, 95% de probabilidade.

Exceto em casos excecionais, devidamente justificados e aprovados pela Fiscalização, ou nos casos indicados nos desenhos do projeto, não se admitirá que sejam efetuadas emendas por soldadura.

No caso de se pretenderem efetuar emendas dos varões por soldadura realizar-se-ão ensaios com a finalidade a que se referem os Artigos 21º e 156º do R.E.B.A.P.
No caso de utilização de acopladores na ligação de varões, devem ser apresentadas as especificações técnicas do material com indicação das características e recomendações de aplicação e, devem ser preparadas três amostras por tipo de aclopadores, para ensaios prévios de tração por Entidade Acreditada.

O transporte e o armazenamento dos varões deverão ser efetuados de modo a evitar, entre a receção e a colocação em obra, mossas ou entalhes, reduções de secção devidas à corrosão, deposição na superfície de substâncias que possam prejudicar quimicamente o aço ou o betão, ou que tenham efeito desfavorável sobre a aderência, e perda da possibilidade de identificação.

No armazenamento, os varões deverão ser adequadamente empilhados sobre apoios e afastados do solo, para que, sobre os mesmos, não sejam introduzidas quaisquer deformações iniciais.

## *1.13 – GEOTÊXTIL*

### 1.13.1 – PRESCRIÇÕES

O geotêxtil a utilizar nos sistemas de drenagem no tardoz dos muros de suporte, nos sistemas de drenagem subsuperficial e no reforço dos drenos geocompósitos na zona dos bueiros deverá exercer a função de filtro através de características de boa permeabilidade à água e capacidade de retenção das partículas do solo (incluindo as mais finas) sem colmatação dos poros.

As características de permeabilidade à água deverão manter-se inalteráveis mesmo quando sujeitos a pressões elevadas.

O geotêxtil será de polipropileno (PP) do tipo Polyfelt TS600, com gramagem não inferior a 200g/m², com permeabilidade (permissividade) maior que $10^{-5}$ cm/s e com diâmetro eficaz dos poros Dw (segundo o ensaio de porometria do Franzius Institute) menor que 100µm.

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o tipo e características do geotêxtil que se propõe utilizar.

O armazenamento dos rolos de geotêxtil em obra será feito pelo Empreiteiro em local apropriado devendo apenas retirar-se o revestimento de proteção da fábrica no início da sua colocação. Deverão ser tomados os cuidados especiais para evitar uma exposição direta prolongada do geotêxtil à ação dos raios solares, poeiras, solos argilosos, ou outros fatores que possam afetar a sua qualidade.

O geotêxtil a utilizar deverá ser durável e imputrescível, mantendo-se inalterável sob a ação dos agentes físicos e químicos do meio em que será colocado.

## *1.14– BRITA PARA SISTEMAS DRENANTES E ENROCAMENTO PARA BETÃO CICLÓPICO*

### 1.14.1 – PRESCRIÇÕES

A brita a utilizar nos sistemas de drenagem dos muros de suporte, em valas, esporões e tapetes drenantes ou outros sistemas de drenagem subsuperficial e o enrocamento para betão ciclópico deverão ser rijos, não fendidos, não margosos, bem lavados e isentos de substâncias prejudiciais e praticamente inalteráveis sob a ação dos agentes atmosféricos.

A brita deverá ser do tipo 2 e 3.
A estes materiais são aplicáveis as NP e as Especificações do LNEC respetivas.
De uma maneira geral, deverão possuir as seguintes características:

- resultar de materiais rijos e sãos;
- resistência mecânica e composição química adequadas à utilização a que se destinam;
- ausência de elementos friáveis;
- forma não lamelar nem alongada;
- ausência de terra, matéria orgânica e outras impurezas em quantidades prejudiciais ao fim a que se destinam.

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização a origem e a composição granulométrica dos materiais a empregar nos sistemas drenantes e no betão ciclópico.

## *1.15 – GEODRENOS*

### 1.15.1 – PRESCRIÇÕES

Os geodrenos a introduzir em furos sub-horizontais, bem como os geodrenos longitudinais a colocar no tardoz dos muros de suporte, deverão ser constituídos por um tubo de PVC, canelado e perfurado, com ø mínimo de 65 mm envolvido por um geotêxtil.

O geotêxtil deverá exercer a função de filtro através de características de boa permeabilidade à água e capacidade de retenção das partículas do solo (incluindo as mais finas) sem colmatação dos poros.

As características de permeabilidade à água deverão manter-se inalteráveis ao longo do tempo.

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o tipo e características do geodreno que se propõe utilizar.

O armazenamento dos rolos de geodreno em obra será feito pelo Empreiteiro em local apropriado devendo apenas retirar-se o revestimento de proteção de fábrica no início da sua colocação. Deverão ser tomados cuidados especiais para evitar uma exposição direta prolongada do geodreno à ação dos raios solares, poeiras, solos argilosos, ou outros fatores que possam afetar a sua qualidade.

O geodreno deverá ser durável e imputrescível, mantendo-se inalterável sob a ação dos agentes físicos e químicos do meio em que será colocado.

## *1.16– TUBOS DE PVC A UTILIZAR EM SISTEMAS DE DRENAGEM*

### 1.16 – NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS

- NP 1452-1:1999 - Tubagem de PVC - diâmetros exteriores e pressões nominais.

## *1.17– ENSAIOS DE RECEPÇÃO*

Todos os materiais a ser empregues deverão ser ensaiados antes da sua aplicação de acordo com as exigências das Especificações Técnicas e as indicadas nestas Condições Técnicas. Os ensaios deverão ser efetuados a cargo do Adjudicatário, num laboratório acreditado indicado pela fiscalização.

Deverão ser mantidos no estaleiro, confiados à guarda da Fiscalização, amostras dos materiais já aprovados, que servirão de padrão.

Além dos ensaios previstos nestas Condições Técnicas, poderá a Fiscalização, sempre que o julgue conveniente, mandar realizar ensaios para verificação da qualidade dos materiais.

# CAPÍTULO II – CLÁUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS

## 2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

### *2.1 – TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS*

Todos os trabalhos não especificados neste caderno de encargos, que forem necessários para o cumprimento da presente empreitada, serão executados com perfeição e solidez, tendo em vista os regulamentos, normas e demais legislação em vigor, as indicações do projeto e as instruções da fiscalização.

Não serão aceites nem atendidas quaisquer reclamações ou pedidos de retificação de preços unitários e quantidades de trabalhos com base nas características do terreno, aparecimento de água a qualquer profundidade (cujo desvio, escoamento ou bombagem serão encargo do Empreiteiro), necessidade de se proceder a entivações ou qualquer outra razão decorrente das condições locais do terreno, nomeadamente os condicionamentos existentes ao acesso às diferentes frentes de trabalho e a eventual necessidade de, em consequência, recorrer a meios de elevação e acesso de máquinas, materiais e pessoal.

## II.A – ESTRUTURAS DE SUPORTE

### *2.2 – ESCAVAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE MUROS DE SUPORTE*

#### 2.2.1 – CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A unidade de medição é o metro cúbico, sem empolamento e segundo os perfis teóricos definidos no projeto. Esta natureza de trabalho inclui a escavação em terreno de qualquer natureza, manual ou mecanicamente, eventuais entivações, desvio, escoamento ou bombagem de água a qualquer profundidade, remoção dos materiais escavados para implantação de muros de suporte, a sua carga, transporte a qualquer distância, descarga e colocação em depósito ou em vazadouro, espalhamento e indemnizações.

#### 2.2.2 – DISPOSIÇÕES GERAIS

A escavação para implantação de muros de suporte deve ser conduzida com especiais cuidados de forma a não perturbar o maciço e a que a superfície de escavação fique o mais regular possível, em particular nos casos em que se prevê a betonagem dos muros diretamente contra o terreno e o dreno, de modo a evitar sobreconsumos de betão.

A abertura da frente de escavação deve ser feita por troços individuais alternados, com um comprimento máximo igual ao afastamento das juntas dos muros ou de acordo com o faseamento de execução definido no projeto, devendo prever-se a sua entivação, onde necessário, de modo a garantir a estabilidade da escavação.

Na época das chuvas o comprimento máximo da frente de escavação deverá ser reduzido a metade.

O intervalo de tempo entre o início da escavação e a betonagem deverá ser no máximo de uma semana.
Durante o período de execução dos muros de suporte as superfícies de escavação deverão ser mantidas a seco. As escavações não poderão ser executadas senão após a definição dos dispositivos eficazes de drenagem, captação e evacuação das águas de qualquer natureza.

## *2.3 – ESCAVAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE DRENAGEM SUBSUPERFICIAL*

### 2.3.1 – CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A unidade de medição é o metro cúbico, sem empolamento e segundo os perfis teóricos definidos no projeto ou a definir em fase de obra pela Fiscalização. Esta natureza de trabalhos inclui a escavação em terreno de qualquer natureza, manual ou mecanicamente, eventuais entivações, desvio, escoamento ou bombagem de água a qualquer profundidade, remoção dos materiais escavados para implantação dos sistemas drenantes, a sua carga, transporte a qualquer distância, descarga e colocação em depósito ou em vazadouro, espalhamento e indemnizações.

Esta natureza de trabalhos inclui ainda a desmatação, derrube, destroncamento e desenraizamento de vegetação, limpeza e decapagem geral dos materiais soltos em toda a área de implantação dos sistemas de drenagem subsuperficial, carga, transporte e descarga dos materiais sobrantes a depósito ou em vazadouro e indemnizações.

### 2.3.2 – DISPOSIÇÕES GERAIS

A localização, número e geometria das escavações a executar para implantação de sistemas de drenagem subsuperficial poderão ser ajustados em fase de obra pela Fiscalização, à medida do avanço das escavações, em função da posição das ressurgências de água e das formações mais permeáveis, onde eventualmente possam ocorrer afluências de água.

No decorrer dos trabalhos de escavação o Empreiteiro deverá alertar a Fiscalização de eventuais zonas onde ocorram formações mais permeáveis e/ou afluências de água.

A escavação para execução dos sistemas de drenagem subsuperficial deverá ser efetuada por troços ou, em alternativa, prever-se a sua entivação, de modo a garantir a estabilidade da escavação.
Durante o período de execução dos sistemas de drenagem subsuperficial as superfícies de escavação deverão ser mantidas a seco. As escavações não poderão ser executadas senão após a definição dos dispositivos eficazes de drenagem, captação e evacuação das águas de qualquer natureza.

## *2.4 – ATERROS SOBRE AS SAPATAS E NO TARDOZ DE MUROS DE SUPORTE E SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM SUBSUPERFICIAL*

### 2.4.1 – CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os aterros são medidos por metro cúbico, não considerando empolamento e segundo os perfis teóricos e indicações do projeto.

Para efeitos de pagamento não serão tidos em consideração os volumes em excesso do perfil, a menos que estes tenham resultado de condicionamentos de ordem técnica, desde que devidamente comprovados e aprovados ou determinados previamente pela Fiscalização.

Esta natureza de trabalhos inclui todos os trabalhos acessórios e complementares necessários, nomeadamente todos os encargos com preparação da superfície de fundação, cargas, transportes a qualquer distância,

colocação, rega, compactação e regularização final das superfícies e, também, com ensaios e remoção e condução a vazadouro dos materiais que a Fiscalização rejeitar.

### 2.4.2 – DISPOSIÇÕES GERAIS

Nos casos em que a execução de aterros não seja precedida de escavações, a preparação da superfície de escavação inclui todos os trabalhos de limpeza, desmatação, desenraizamento e decapagem.

Os solos a utilizar nos aterros sobre as sapatas e no tardoz de muros de suporte e sobre os sistemas de drenagem subsuperficial serão os de melhores características provenientes das escavações.

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

Os aterros serão executados por camadas de acordo com o programa de trabalhos, com a espessura e o grau de humidade adequados aos meios de compactação.

A espessura máxima das camadas deverá, em princípio, ser da ordem de 0,30 m e o grau de compactação a atingir deverá ser no mínimo de 96%.

Os solos a utilizar nos aterros no tardoz de muros de suporte deverão ter as características indicadas no projeto de execução. Estes materiais de aterro deverão ser compactados por forma a garantir um teor em água entre o $W_{ópt}$ e o $W_{ópt}$-2 e deverão ter um ângulo de atrito mínimo de 38º.

Após as operações de decapagem e saneamento a superfície de fundação deverá ser cuidadosamente regularizada até se obter uma boa superfície para colocação e compactação do aterro, tão limpa e suave quanto possível.

Se houver que construir aterros com menos de 30 cm de espessura sobre o terreno natural a superfície sobre a qual irá assentar o novo aterro deve ser escarificada, regularizada e recompactada.

Nos aterros a executar em taludes deverá criar-se na superfície de fundação um entalhe em degraus, de modo a assegurar uma boa ligação entre esta e os aterros.

No caso do aterro a executar sobre sistemas de drenagem subsuperficial, a colocação e compactação da 1ª camada de aterro sobre o geotêxtil far-se-á sempre de forma cuidadosa para evitar o punçoamento ou corte do geotêxtil.

Os aterros têm sempre de ser construídos de forma a poderem dar perfeito escoamento às águas.

A qualidade dos materiais e do trabalho de colocação e compactação dos solos em aterro deve ser verificada de modo contínuo durante o trabalho.

# *2.5 – BETÕES*

## 2.5.1 – CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A unidade de medição é o metro cúbico avaliado segundo as secções teóricas definidas no projeto, exceto nas naturezas de trabalho presentes no mapa de quantidades de trabalho onde se especifique que o seu custo se considera incluído nos preços unitários fornecidos pelo Empreiteiro para essas naturezas de trabalho.

No custo do betão incluem-se todos os aditivos (plastificantes, retardadores de presa, endurecedores, etc) que se julguem necessários à boa execução da obra.

A medição do betão engloba todas as operações relativas à execução dos trabalhos de betão, nomeadamente fornecimento e transporte de materiais, preparação, carga, transporte, colocação em obra, compactação (vibração), cura e preparação das juntas de betonagem.

## 2.5.2 – ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE EXECUÇÃO

Os betões a empregar serão estudados para uma vida útil de 50 anos.

O betão a empregar na obra será do seguinte tipo:

− Betão NP EN 206-1; C25/30; D22; S3 a empregar nas estruturas em betão ciclópico.

Em tudo o que disser respeito à composição, fabrico, receção e colocação em obra dos betões e às restantes operações complementares, seguir-se-ão as regras estabelecidas pela NP EN 206-1, NP ENV 13670-1 e pelo R.E.B.A.P., e, ainda, as destas condições Técnicas.

Em relação a ensaios de betão fresco por amostragem e betão endurecido para executar e curar provetes para ensaio de resistência mecânica, devem seguir os procedimentos nas normas portuguesas NP EN 12350-1:2009 e NP EN 12390-2:2009, respetivamente.

## 2.5.3 – PRESCRIÇÕES ADICIONAIS

### 2.5.3.1 – Especificações aplicáveis

a) Os materiais componentes do betão deverão satisfazer ao estipulado nas seguintes Especificações deste Caderno de Encargos:

"Materiais de Construção Civil. Água"

"Materiais de Construção Civil. Inertes para betões de ligantes hidráulicos e argamassas hidráulicas"

"Materiais de Construção Civil. Cimentos"

"Materiais de Construção Civil. Aditivos para betões"

### 2.5.3.2 – Estudo da composição do betão

#### 2.5.3.2.1 – Generalidades

a) Se nada em contrário for determinado no projeto ou pela Fiscalização, a composição dum betão definir-se-á de acordo com os elementos seguintes:

a1) Dosagem do cimento, em quilogramas por m³ de betão;

a2) Dosagem de água, em litros por m³ de betão;

a3) Dosagem de inertes, em quilogramas ou litros por m³ de betão;

a4) Curva granulométrica de cada inerte e do conjunto por eles formado;

a5) Percentagens ou quantidades, em quilogramas ou litros, de cada uma das classes de inertes que entram na composição do betão, com indicação da dimensão máxima e mínima de cada uma das classes;

a6) Dosagem dos aditivos (se utilizados) em cm³ por m³ de betão ou em percentagem referenciada ao peso de cimento.

2.5.3.2.2 – Proposta de composição

a) A composição do betão a utilizar será proposta pelo Empreiteiro em função das características pretendidas e dos componentes que se propõe empregar;

b) Nesta conformidade, deverá o Empreiteiro submeter à apreciação da Fiscalização as composições a fim de serem aprovadas;

c) A relação A/C (água/cimento), deverá se consultada nas especificações técnicas do LREC;

2.5.3.2.3 – Ensaios prévios

a) Serão encargo do Empreiteiro todos os ensaios a efetuar para determinação de composição do betão, o qual deverá submeter previamente à aceitação da Fiscalização a entidade que os executará. Estes ensaios são considerados obrigatórios;

b) Compete ao Empreiteiro a elaboração dos relatórios dos estudos da composição dos betões, os quais deverão ser submetidos à apreciação da Fiscalização antes da data prevista no respetivo plano de trabalhos para o início do fabrico do material;

c) O Empreiteiro não poderá substituir no decorrer dos trabalhos quaisquer dos componentes propostos e utilizados na mistura de ensaio, até que se façam ensaios com novos componentes e o seu resultado seja aprovado pela Fiscalização.

2.5.3.3 – Programa de betonagem

a) Pelo menos duas semanas antes do começo das operações de betonagem em qualquer parte das obras, o Empreiteiro deve apresentar para aprovação da Fiscalização um programa mostrando o processo e o programa da moldagem previsto, o qual poderá ser revisto, com a concordância da Fiscalização, se as exigências de trabalho o assim determinarem;

b) O Empreiteiro deverá inteirar-se dos condicionamentos das operações de betonagem impostos pelas autoridades camarárias e outras sendo o único responsável pelo cumprimento do plano de trabalhos aprovado pela Fiscalização;

c) Além disso, o Empreiteiro deverá apresentar um programa detalhado da betonagem a fazer em cada dia;

d) O programa diário de betonagem deve conter os locais de colocação, dosagem e tempo estimado de colocação e deve ser entregue à Fiscalização no dia anterior ao qual se aplica.

2.5.3.4 – Fabrico do betão

2.5.3.4.1 – Instalações de betonagem

a) A amassadura deverá ser sempre mecânica, utilizando uma instalação central de betonagem montada no estaleiro, ou de betão pronto;

b) Todo o equipamento deve ser mantido em estado apropriado e deve estar livre de depósitos de betão endurecido;

c) Qualquer equipamento deficiente ou com betão aderente não será aprovado pela Fiscalização até que seja convenientemente reparado, substituído ou limpo;

d) A Fiscalização poderá exigir do Empreiteiro que nenhum período de trabalho seja iniciado sem aviso prévio, a fim de poder certificar-se do estado do equipamento.

2.5.3.4.2 – Medição dos materiais

2.5.3.4.2.1 – Água

a) A água pode ser medida tanto por volume como por peso;

b) Quando a água for avaliada por volume, devem ser previstos dispositivos apropriados de medição com os necessários controlos para calibragem e verificação do dispositivo, mas deve ser obtida a prévia aprovação para o seu uso.

2.5.3.4.2.2 – Cimento

a) Pode ser usado cimento a granel e em casos específicos sacos de cimento;

b) Quando é usado cimento em sacos, as quantidades dos inertes para cada amassadura devem ser as exatamente suficientes para um número exato de sacos cheios de cimento e não será permitida nenhuma amassadura que requeira parte dos sacos, a não ser que o cimento seja pesado;

c) Todo o cimento a granel deverá ser pesado num aparelho aprovado, contendo um depósito e uma tremonha graduada;

d) Esta tremonha deve ser convenientemente selada e ventilada para obstar à entrada de pó durante a operação;

e) O tubo de descarga não deve estar suspenso da tremonha e deve ser disposto de forma que o cimento não seja retido ou dele se escape.

2.5.3.4.2.3 – Inertes

a) Os inertes devem ser pesados;

b) A instalação de betonagem deve incluir recetáculos, tremonhas e balanças separadas para os inertes finos e para cada dimensão de inertes grosseiros;

c) O Empreiteiro deve verificar e calibrar todos os dispositivos de peso/medição pelo menos duas vezes por dia: antes do início das operações de manhã e antes de começar as operações da tarde;

d) As balanças devem ser inspecionadas e seladas pelo menos uma vez por mês ou com maior frequência se a Fiscalização julgar necessário para assegurar a sua contínua precisão;

e) A proporção da humidade dos inertes, especialmente da areia, deve ser verificada várias vezes por dia por meio de equipamento que permita uma determinação praticamente instantânea da humidade;

f) A quantidade de humidade determinada deste modo deve ser considerada para correção do volume de água na amassadura.

2.5.3.4.3 – Execução da amassadura

2.5.3.4.3.1 – Em estaleiro

O equipamento e as instalações do estaleiro deverão permitir que se pratiquem as seguintes regras:

a) A entrada na betoneira dos materiais aglomerantes e aglomerados deverá ser feita simultaneamente, de modo a que o período de permanência de cada um seja aproximadamente o mesmo;

b) A quantidade total de água a utilizar deverá ser dividida em 3 partes: o primeiro terço entrará na betoneira antes dos materiais; outro terço entrará simultaneamente com os materiais; e o restante a seguir;

c) A duração da amassadura dependerá do tipo de máquina utilizada; todavia, para betoneiras de eixo horizontal que rodem a uma velocidade periférica de 1 metro por segundo, será por um período nunca inferior a 90 segundos, depois de todos os materiais, incluindo a água, estarem já dentro da betoneira;

d) No caso de dúvida quanto às características da maquinaria utilizada, o tempo da amassadura será o necessário para que a massa fique perfeitamente homogénea;

e) Só poderá ser feita uma nova carga de betoneira quando a amassadura anterior tiver sido completamente descarregada, num recipiente ou local de descarga da betoneira, de material não absorvente;

f) A capacidade nominal do equipamento deverá ser rigorosamente respeitada;

g) A segregação dos materiais deverá ser sempre evitada, pelo o sistema adotado para recolha da massa à saída do equipamento de amassadura deverá ter em atenção este objetivo.

2.5.3.5.6 – Ensaios

Os ensaios previstos para a receção de betões serão realizados de acordo com o determinado nas seguintes Especificações do LNEC: E 226, E 227 e NP EN 12350-3:2009.

Os betões em que o estudo da composição inclua especificações de consistência, esta será determinada pelo processo estabelecido numa das normas seguintes: NP EN 12350-2:2009.

2.5.3.5.7 – Resultados dos ensaios

2.5.3.5.7.1 – Ensaios de provetes. Resistência aos 28 dias

a) Com base nos resultados dos ensaios, serão calculados o desvio padrão ou o coeficiente de variação da distribuição estatística das tensões de rotura aos 28 dias e o valor característico desta tensão;

b) No caso de, nos ensaios de resistência, valores inferiores, não estando de acordo com o quadro 14, na norma c, o Empreiteiro deverá, por meio de ensaios do correspondente betão aplicado, fazer prova, perante a Fiscalização, da conformidade do betão;

Nos casos omissos, aplica-se os procedimentos da norma NP EN 206-1:2007.

2.5.3.5.7.2 – Ensaios de betão fresco. Consistência

a) A relação água-cimento será mantida dentro dos limites acordados, em relação aos valores definidos nas dosagens aprovadas. Para isso, o peso dos inertes será ajustado considerando o peso de água neles contido;

b) A quantidade de água de amassadura será reduzida da quantidade contida nos inertes;

c) A consistência do betão será mantida, tendo em conta os valores definidos nas dosagens aprovadas, dentro dos limites seguintes:

| Ensaios | Normas e Especificações | Limites |
|---|---|---|
| Abaixamento | NP EN 12350-2:2009 | maior dos dois valores +2mm ou +1/3 dos valores das dosagens aprovadas |
| Espalhamento | NP EN 12350-5:2009 | +0,04 |
| Trabalhabilidade | NP EN 12350-3:2009 | +1/5 dos valores das dosagens |

2.5.3.4.3.2 – Betão pronto

a) Quando o betão é misturado em trânsito com os veículos de transporte, as operações de mistura devem começar até 30 minutos depois do cimento ter sido misturado com os inertes;

b) Os camiões misturadores devem ser do tipo tambor rotativo.

2.5.3.5 – Controlo do fabrico
2.5.3.5.1 – Generalidades

a) Deverá ser feito um controlo estatístico permanente da composição dos betões, obedecendo ao especificado no Regulamento de Betões de Ligantes hidráulicos.

2.5.3.5.2 – Divisão em lotes
A divisão do betão em lotes para efeitos do controlo deve ser estabelecido por acordo prévio entre a Fiscalização e o Empreiteiro, podendo cada lote referir-se a partes de construção, a toda a construção, a lotes de peças, a volumes de betão fabricado ou a intervalos de tempo de fabricação.

2.5.3.5.3 – Colheita de amostras

a) A colheita de amostras deve ser realizada de acordo com o Anexo C da norma NP EN 206-1:2007;

b) O betão deverá ser sempre recolhido num recipiente estanque e impermeável, devidamente protegido das condições atmosféricas desfavoráveis, e transportado o mais rapidamente possível ao local de execução dos provetes.

2.5.3.5.4 – Moldes para o fabrico de provetes

a) Os moldes para o fabrico de provetes de betão deverão ser metálicos, indeformáveis, facilmente desmontáveis e de superfícies retificadas;

b) Compete ao Empreiteiro equipar-se com o número necessário de moldes, ficando, todavia, a sua utilização dependente da aprovação da Fiscalização.

2.5.3.5.5 – Local de cura dos provetes

A conservação dos provetes para ensaio deverá ser feita em local em que sejam constantes tanto a temperatura como a humidade.

2.5.3.6 – Utilização dos moldes

2.5.3.6.1 – Limpeza e tratamento das superfícies dos moldes

a) As superfícies dos moldes destinadas a entrar em contacto com o betão, devem, antes do enchimento, ser limpas de detritos incluindo ferrugem e calda de cimento;

b) Depois da limpeza e antes da utilização, as mesmas superfícies devem ser tratadas com produtos oleosos minerais incolores e isentos de petróleo - sujeitos a aprovação da Fiscalização - que impeçam a aderência do betão aos moldes, facilitem a operação de desmoldagem, não prejudiquem a aplicação posterior de revestimentos, não deixem manchas no betão e garantam as condições exigidas pelos diversos tipos de acabamento pretendidos;

c) Não é permitida a utilização de óleo queimado porque é agressivo para as peças metálicas e porque dificulta a aderência dos acabamentos.

2.5.3.6.2 – Reaplicação dos moldes

a) Na reaplicação dos moldes deverão observar-se integralmente todas as normas prescritas nos regulamentos, como se tratasse da primeira aplicação;

b) A forma, a estanqueidade, a rigidez e a rugosidade das superfícies interiores dos moldes devem ser mantidas durante o período de utilização. Qualquer taipal empenado deverá ser reconstruído antes de tornar a ser usado;

c) Os moldes que deixam de satisfazer aos requisitos especificados não devem ser usados e devem ser imediatamente retirados do local dos trabalhos.

2.5.3.6.3 – Chanfros

As arestas das superfícies de betão serão chanfradas a 45°, tendo 2,0 cm de cateto a secção triangular resultante do chanfro, quer esta corresponda a um enchimento, quer a um corte da peça chanfrada.

2.5.3.7 – Transporte e transbordo do betão
2.5.3.7.1 – Equipamento

a) Todo o sistema a utilizar no transporte ou no transbordo do betão deverá ser previsto com a finalidade de evitar a desagregação, a segregação e a perda de água, para o que deverá ter dimensão apropriada em ordem a assegurar um fluxo contínuo de betão no local do emprego;

b) O Empreiteiro deverá, com a devida antecedência, submeter à aprovação da Fiscalização os meios que utilizará nestas operações;

c) Deverão observar-se, nomeadamente, as regras que a seguir se indicam:

   c1) O Empreiteiro deverá preparar todo o material a utilizar no transporte ou transbordo do betão, tal como carros apropriados, baldes de abrir pelo fundo, bombas de betão, sistemas pneumáticos ou quaisquer outros, para que não se apresentem ângulos ou arestas que facilitem a desagregação ou a deposição do material;

   c2) Os recipientes de transporte ou de transbordo terão capacidade para conterem um número inteiro de amassaduras, de modo a evitar que o fracionamento facilite a segregação dos componentes do betão;

   c3) O betão poderá ser transportado da instalação central de betonagem em veículos munidos de tambores rotativos aprovados, rodando a uma velocidade não inferior a 6r.p.m.;

   c4) Depois de o betão sair da instalação de fabrico, não lhe poderá ser adicionada nenhuma água;

   c5) Qualquer que seja o processo a utilizar, deverá evitar-se qualquer manuseamento que imponha ao betão uma queda livre de altura superior a 1,5m;

   c6) Será suspenso todo o transporte ou transbordo que provoque assentamento ou alteração na granulometria dos aglomerados mais grossos, provoque exposição ao sol ou à água prejudiciais ou que, de qualquer modo, possa afetar a qualidade do betão.

2.5.3.7.2 – Duração do transporte e transbordo

Salvo casos especiais que serão objeto de decisão da Fiscalização, o intervalo de tempo que medirá entre a saída do betão da betoneira e a sua colocação em obra, durante tempo quente, seco ou ventoso, não deverá exceder 1,5 horas.

2.5.3.7.3 – Ritmo de entregas

a) O ritmo de fornecimento de betão durante as operações de betonagem, deve ser tal que proporcione o conveniente manuseamento, e posterior colocação e acabamento do betão; esse ritmo deve ser tal que o intervalo entre amassaduras não exceda 20 minutos;

b) Os métodos de entrega e manuseamento do betão devem ser tais que venham a facilitar a colocação com o mínimo de perturbações e sem prejuízo para o betão.

2.5.3.8 – Colocação em obra do betão
2.5.3.8.1 – Equipamento

O Empreiteiro deverá submeter à apreciação da Fiscalização os processos e meios a utilizar para o lançamento do betão dentro dos moldes, os quais deverão corresponder ao rendimento das restantes

instalações, ter capacidade adequada à perfeita execução do trabalho, e não poderão de forma alguma facilitar a desagregação ou fratura dos materiais.

2.5.3.8.2 – Operações prévias

a) Imediatamente antes do início do lançamento do betão nos moldes, estes deverão ser inspecionados para a verificação das seguintes características: dimensão, forma, estanqueidade, rigidez, rugosidade e limpeza;

b) Não deverá ser lançado betão antes que os moldes hajam sido aprovados pela Fiscalização.

2.5.3.8.3 – Enchimento dos moldes

a) O betão deve ser colocado por camadas horizontais de espessura não superior a 50 cm;

b) Quando numa operação for colocada menos que uma camada completa, esta deve terminar em parede vertical;

c) Cada camada deve ser colocada e compactada antes que a precedente massa tenha iniciado a presa, para evitar prejudicar o betão fresco e evitar juntas impercetíveis entre as camadas;

d) A compactação deve ser feita tendo em vista evitar a formação de juntas de construção com a camada precedente que não tenha iniciado a presa;

e) Quando a colocação de betão for temporariamente suspensa, este deverá, depois de se ter tornado suficientemente duro para manter a forma, ser devidamente limpo de leitada e de todo o material nocivo, a uma profundidade suficiente para deixar exposto o betão são;

f) Para evitar juntas visíveis nas superfícies expostas, a face superior do betão adjacente às paredes dos moldes deverá ser alisado e nivelado sempre que a moldagem for interrompida;

g) Logo a seguir a esta descontinuidade de colocação, dever-se-á retirar toda a argamassa acumulada nas armaduras, assim como nas paredes dos moldes. Se todo o material acumulado não for retirado antes do betão ter iniciado a presa, deve ter-se cuidado em não danificar ou quebrar a ligação betão-aço, ao proceder à limpeza das armaduras;

h) No enchimento dos moldes em condições desfavoráveis, climatéricas ou não, deverá atender-se às disposições que seguem:

    h1) Sempre que os moldes se encontrem gelados ou cobertos de geada, não se deverá dar início às operações, a não ser que com a aprovação da Fiscalização, sejam aquecidos a fim de os libertar do gelo ou da geada;

    h2) Quando, depois de iniciados os trabalhos, se verifique um acentuado abaixamento da temperatura, inclusive a formação de gelo ou geada, deverão estes ser interrompidos e o betão já colocado, ser devidamente protegido por qualquer processo julgado conveniente, sugerindo-se areia, palha ou serapilheira;

    h3) Se não existir proteção adequada, aprovada pela Fiscalização, não deve ser colocado betão enquanto chover;

h4) Quando chover no decorrer da betonagem, deverá reduzir-se a quantidade de água empregada no fabrico do betão, até que deixe de chover ou a Fiscalização decida a suspensão das operações em curso, de modo que o betão não se torne demasiado fluido;

h5) Sempre que chova não será permitida a realização de betonagens a menos que o Empreiteiro efetue uma proteção adequada a aprovar pela Fiscalização;

h6) A temperatura do betão durante o período de mistura, transporte e/ou colocação não poderá subir acima de 32ºC. Qualquer massa de betão que tenha atingido uma temperatura superior a 32ºC, em qualquer altura das operações acima mencionadas, não poderá ser colocada, devendo ser rejeitada;

h7) O Empreiteiro deverá controlar ou reduzir a temperatura do cimento, da água, dos inertes e do equipamento de mistura e de transporte, a uma temperatura que, durante todas as operações de mistura, transporte, manuseamento e colocação nunca ultrapasse os 32ºC;

h8) Quando as precauções acima mencionadas não sejam suficientes para satisfazer as exigências referidas, serão substituídas pela restrição do trabalho a períodos ao fim da tarde e da noite;

h9) Os moldes poderão ser arrefecidos com água fria ou protegendo-os dos raios diretos do sol;

h10) Logo que seja possível, após a colocação, o betão deverá ser humedecido, a fim de evitar o aparecimento de fendas devidas a rápida secagem da superfície;

h11) Quando por avaria das instalações mecânicas, ou qualquer outra causa fortuita, se seja obrigado a interrupções de betonagem, deverão observar-se, na parte aplicável, as indicações acima expostas;

h12) Todos os pedidos do Empreiteiro e decisões da Fiscalização sobre as operações e medidas de emergência atrás enumeradas, deverão ficar devidamente registados.

2.5.3.8.4 – Compactação

a) O betão deve ser intensamente compactado durante e após a sua colocação nos moldes;

b) Se nada em contrário for determinado pela Fiscalização, a compactação do betão será efetuada com vibração mecânica à massa, sujeita às seguintes regras:

b1) Os vibradores devem ser do tipo aprovado pela Fiscalização, devendo ser capazes de transmitir vibrações ao betão, de frequência não inferior a 8000 impulsos por minuto;

b2) O comprimento das agulhas deve exceder em 10cm a máxima espessura da camada a vibrar, de modo a permitir a vibração da camada imediatamente inferior à que acabou de ser depositada;

b3) A intensidade de vibração deve ser tal que afete visivelmente a massa de betão, produzindo-lhe um abaixamento de 3cm num raio pelo menos de 45 cm;

b4) O Empreiteiro deve dispor de um número suficiente de vibradores para compactar devidamente o betão, após ter sido colocada nos moldes. Deverão estar disponíveis vibradores suplementares para uso de emergência e quando outros vibradores estão a ser assistidos;

b5) Os vibradores devem ser manobrados de modo a levarem o betão a todos os cantos e ângulos dos moldes;

b6) A vibração deve ser de duração e intensidade suficientes para compactar completamente o betão, mas não deve ser mantida logo que se formem bolsadas localizadas de argamassa;

b7) A aplicação dos vibradores deve ser feita em pontos uniformemente espaçados e não distanciados mais do que duas vezes o raio dentro do qual a vibração tiver efeito visível;

b8) A vibração não deve ser usada para fazer o betão deslizar nos moldes a distâncias tão grandes que causem segregação, e os vibradores não devem ser usados para empurrar ou distribuir o betão lateralmente nos moldes;

b9) Os vibradores devem ser usados em posição vertical;

b10) Os vibradores devem ser retirados completamente antes de se avançar para o ponto de aplicação seguinte;

b11) Os vibradores deverão ter as dimensões adequadas aos espaços existentes nas armaduras quando montadas sem que essas posições sejam afetadas;

b12) Para assegurar superfícies regulares e densas, livres de bolsas de inertes, a vibração deve ser completada com o espalhamento manual, tanto quanto necessário para garantir essa regularidade e densidade ao longo das paredes dos moldes e nos cantos ou pontos impossíveis de atingir com vibradores mesmo com betão plástico;

b13) A compactação deverá ser feita de modo a conseguir-se que o betão fique tanto quanto possível sem vazios, constituindo uma massa homogénea dentro dos moldes; só deverá cessar quando se deixe de verificar o aparecimento de bolhas de ar e depois de se verificar um ligeiro refluimento da água da argamassa;

b14) O Empreiteiro deverá dispor, no local da obra, de documentação do fabricante sobre os vibradores, mostrando que os mesmos estão de acordo com as exigências acima mencionadas.

2.5.3.8.5 – Juntas de construção

2.5.3.8.5.1 – Generalidades

a) As juntas de construção deverão apenas ser feitas nos locais fixados no programa da betonagem aprovado, ou, sempre que por necessidade imprevista, a Fiscalização autorize a sua execução;

b) Serão usadas armaduras de esforços transversos, quando necessário, para transmitir a tensão de corte ou para ligar as duas secções.

2.5.3.8.5.2 – Ligação entre betões de idades diferentes

a) Antes de depositar betão fresco sobre ou contra betão que já tenha feito presa, os moldes devem ser apertados de novo;

b) A superfície do betão endurecido deverá ser tornada rugosa, tal como for exigido pela Fiscalização, de modo a não deixar partículas soltas de inertes, ou betão danificado à superfície;

c) O mesmo betão deverá ser cuidadosamente limpo de corpos estranhos e saturado com água;

d) A colocação do betão deve ser efetuada continuamente de junta a junta. As arestas vivas de todas as juntas que fiquem expostas à vista, devem ser cuidadosamente acabadas.

2.5.3.8.6 – Acabamento das superfícies moldadas

a) Imediatamente depois de desmoldadas, as superfícies do betão deverão apresentar-se desempenadas e planas, sem quaisquer pedras ou ninhos de pedras à vista, nem tão pouco poros ou concavidades;

b) Se os paramentos do betão não apresentarem as qualidades, a posição ou a forma requerida, a consolidação ou a demolição das partes defeituosas e a sua reposição serão da conta do Empreiteiro, de acordo com as medidas fixadas pela Fiscalização;

c) No caso de se verificar a existência de chochos ou vazios, as medidas a fixar poderão ir desde o seu simples enchimento dentro do prazo de 24 horas até à aplicação de multa equivalente à desvalorização do trabalho, quando prevista no caderno de encargos, ou até a rejeição de peças moldadas com todas as consequências inerentes;

d) No caso da reparação ser autorizada pela Fiscalização, estes defeitos devem ser ainda limpos e, depois de terem sido saturados com água por um período não inferior a 3 horas, devem ser completamente preenchidos com argamassa de cimento e areia misturadas nas proporções usados no betão a reparar;

e) A argamassa usada no reboco não deve ter mais que uma hora;

## *2.6 – ARGAMASSAS E CALDAS DE CIMENTO*

### 2.6.1 – CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A unidade de medição é o metro cúbico.

### 2.6.2 – NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS

#### 2.6.2.1 – Legislação:

- NP EN 206-1:2007

### 2.6.3 – PRESCRIÇÕES ADICIONAIS

#### 2.6.3.1 – Especificações aplicáveis

Os materiais componentes das argamassas hidráulicas de cimento deverão satisfazer às seguintes Especificações deste Caderno de Encargos:

"Materiais e elementos de construção civil. Água"

"Materiais e elementos de construção civil. Inertes para betões de ligantes hidráulicos e argamassas hidráulicas"

"Materiais e elementos de construção civil. Cimentos"

#### 2.6.3.2 – Características específicas

##### 2.6.3.2.1 – Água

À água a aplicar nas argamassas destinadas a reparação de peças de betão imperfeitas deverá ser adicionado o produto "Sika-Latex", ou equivalente, na proporção de uma parte de aditivo para duas partes de água.

##### 2.6.3.2.2 – Inertes

Os inertes a utilizar deverão ter a granulometria seguinte:

| Peneiro ASTM | Retidos acumulados (%) |
|---|---|
| nº 4 | 0 |

| | |
|---|---|
| nº 8 | 0 a 10 |
| nº 16 | 0 a 30 |
| Nº 30 | 20 a 60 |
| nº 50 | 60 a 90 |
| nº 100 | 90 a 100 |

2.6.3.2.3 – Cimentos

O cimento a utilizar deverá ser Portland normal ou Portland de ferro de finura média. Não deverá conter cloreto de cálcio.

2.6.3.3 – Composições

a) Indicam-se como composições tipo de argamassas hidráulicas de cimento a aplicar nas obras as se guintes:

| | kg de cimento/m³ de inertes | Traço (cimento/inerte) |
|---|---|---|
| 600 | | 1:2 |
| 400 | 1:3 | |

## *2.7 – ARMADURAS PARA BETÃO ARMADO*

### 2.7.1 - CRITÉRIOS GERAIS

As armaduras, em aço previsto no projeto, a empregar nos diferentes elementos de betão terão as secções previstas no projeto, e serão colocadas rigorosamente conforme os desenhos indicam, devendo ser atadas de forma eficaz. Se essas ataduras ficarem à superfície do betão, será o Adjudicatário obrigado a picar a superfície interessada para as cortar e a refechá-la com argamassa do Tipo II. Utilizar-se-ão espaçadores, de argamassa ou de microbetão, para manter as armaduras afastadas dos moldes, espaçadores esses que obedecerão em tudo á Especificação do LNEC E 469-2006.

As armaduras serão dobradas a frio com máquinas apropriadas, devendo seguir-se em tudo o preceituado no R.E.B.A.P..

Permite-se o emprego de soldadura elétrica por contacto, de topo, ou com elétrodos, sem redução, para efeitos de cálculo, da secção útil, mas só depois de cumprido o prescrito em 0 destas Condições Técnicas, e de se comprovar a eficiência das máquinas e a competência dos operários soldadores. Em todo o caso a soldadura deverá garantir uma capacidade resistente superior a 90% da capacidade dos varões que ela unir, não sendo autorizada a soldadura em zonas de dobragem, nem como ligação entre armaduras cruzadas.

Todos os encargos para controlo das características dos aços e das uniões, especificamente mencionados, ou não, nestas Condições Técnicas, são da exclusiva conta do Adjudicatário, e consideram-se incluídos nos preços unitários respetivos.

Para efeitos de determinação do trabalho realizado, na medição das armaduras não se incluirá a

dobragem e montagem, as sobreposições, soldaduras, ou qualquer outro sistema de união, as ataduras e os ganchos, os quais serão considerados já incluídos no preço unitário contratual, e o peso será calculado pela aplicação das tabelas de pesos de varões de aço para betão armado. Considera-se, ainda, no preço unitário contratual o custo dos espaçadores necessários á garantia dos recobrimentos especificados no projeto.

### 2.7.2 CARACTERÍSTICAS

O aço das armaduras para betão armado deverá ser da classe indicada no projeto, possuindo as características mínimas de forma a satisfazer as prescrições do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (R.E.B.A.P.) ou do Documento de Homologação oficial.

Nenhuma armadura poderá conter óleos, zincagem, gorduras, tintas, escamas excessivas, calda de cimento ou outras matérias prejudiciais.

A tolerância dos diâmetros dos varões deverá satisfazer ao especificado na norma NP 332, incluindo os varões de aço nervurado em que a tolerância será medida entre o diâmetro nominal e o diâmetro efetivo.

### 2.7.3 - ENSAIOS DE RECEPÇÃO

Serão feitos ensaios de receção, recolhendo-se 2 amostras, cada uma constituída por 3 provetes de cada diâmetro e tipo, por cada partida de aço entrada no estaleiro, sendo 1 amostra para ensaios de tração e outra para ensaios de dobragem, ou pelo menos uma vez por mês.

Estes ensaios serão realizados por conta do empreiteiro e de acordo com as normas portuguesas NP EN 10002-1 e NP 173.

A Fiscalização decidirá as amostras a ensaiar, face às garantias que seja possível obter relativamente aos Certificados de Origem do aço, tendo em atenção o controle de produção do fabricante.

## *2.8 – MOLDES, CIMBRES E ESCORAMENTOS*

### 2.8.1 – CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A unidade de medição dos moldes (cofragens), quando não considerados nos preços unitários fornecidos pelo Empreiteiro para a execução das diferentes naturezas de trabalho presentes no mapa de quantidades de trabalho, é o metro quadrado e inclui todos os trabalhos e acessórios necessários ao acabamento das superfícies de betão à vista, nomeadamente a execução de alhetas nos paramentos dos muros.

Os custos dos cimbres (fixos ou móveis), escoramentos, cavaletes e quaisquer outros equipamentos e trabalhos necessários à moldagem e desmoldagem do betão consideram-se incluídos no custo do m² de cofragem.

Incluem-se ainda no custo por $m^2$ de cofragem a fixação de todas as chapas, aros, cantoneiras de aço, tubos e quaisquer outros elementos, antes da betonagem.

As cofragens necessárias para executar os bordos das aberturas de dimensão inferior a 0,5 m² não são objeto de medição específica e consideram-se incluídos no custo por m² de cofragem medida.

Antes da execução das betonagens o Empreiteiro deverá inteirar-se da necessidade de incorporar tubos, caixas ou outros elementos indicados no projeto. O Empreiteiro é o único responsável pela não introdução dos elementos referidos e pelos atrasos e custos daí decorrentes.

### 2.8.2 – DISPOSIÇÕES REGULAMENTARES

Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes - Decreto-Lei nº 235/83 de 31 de maio;

Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado - Decreto-Lei nº 349-C/83 de 30 de julho;

Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos - NP EN 206-1:2007

Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios - Decreto-Lei nº211/86 de 31 de julho;

### 2.8.3 – CLÁUSULAS APLICÁVEIS

Os materiais constituintes dos moldes, cimbres e escoramentos deverão obedecer ao estipulado nas seguintes cláusulas das presentes Condições Técnicas:

- Aços macios;
- Madeiras.

### 2.8.4 – CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os moldes e cimbres devem ser concebidos e construídos de modo a satisfazer as seguintes condições:

a) Suportarem com segurança satisfatória as ações a que vão estar sujeitos, em particular as resultantes do impulso do betão fresco durante a sua colocação e compactação;

b) Terem rigidez suficiente para não sofrerem deformações excessivas, de modo que a forma da estrutura executada corresponda, dentro das tolerâncias previstas, à estrutura projetada;

c) Serem suficientemente estanques para não permitirem a fuga da pasta ligante; no caso de serem constituídos por materiais absorventes de água devem ser abundantemente molhados antes da betonagem;

d) Disporem, se necessário, de aberturas que permitam a sua conveniente limpeza e inspeção antes da betonagem e facilitem a colocação e compactação do betão;

e) Terem superfícies de moldagem com características adequadas ao aspeto pretendido para a peça desmoldada;

f) Permitirem fácil desmoldagem que não provoque danos no betão;

g) Permitirem a incorporação de vibradores quando tal for exigido neste Caderno de Encargos ou pela Fiscalização.

## 2.8.5 – CONSTRUÇÃO DOS MOLDES

a) Os moldes serão metálicos ou de madeira. Neste último caso as tábuas serão de pinho ou de outra madeira a aprovar pela Fiscalização, utilizando-se exclusivamente na sua confeção tábuas de largura constante, aplainadas, tiradas de linha e sambladas a meia madeira, para não permitir a fuga da calda de cimento através das juntas e para conferir às superfícies de betão um acabamento perfeitamente regular. As tábuas deverão ter espessura uniforme, com o mínimo de 3cm, para evitar a utilização de cunhas ou calços e os seus quadros não deverão ficar mais afastados do que 50cm;

b) O Empreiteiro obriga-se a estudar a disposição a dar às tábuas dos moldes das superfícies vistas e a propô-la à Fiscalização, a qual se reserva o direito de introduzir as modificações que em seu entender deem à obra um aspeto estético que mais se coadune com o aspeto estrutural;

c) O estudo referido será executado de acordo com as especificações a indicar oportunamente, tendo-se desde já em atenção que as disposições das tábuas, das juntas, das emendas, dos pregos, etc., deverão ser devidamente fixados, para que as superfícies vistas da moldagem apresentem um aspeto agradável;

d) O Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização os moldes a utilizar, incluindo a verificação da sua estabilidade;

e) Na moldagem (cofragem) e na desmoldagem (descofragem) seguir-se-á em tudo o preceituado no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado, NP EN 13670:2011 e no presente Caderno de Encargos;

f) Os moldes para as diferentes partes das obras deverão ser montados com solidez e perfeição, por forma a que fiquem rígidos durante a betonagem e possam ser facilmente desmontados sem pancadas nem vibrações;

g) Os moldes dos paramentos vistos não devem comportar qualquer dispositivo de fixação não previsto no projeto, o qual deve indicar esses pontos regularmente espaçados. Não serão permitidas fixações dos moldes através de varões que fiquem incorporados na massa do betão, devendo utilizar-se, para tal efeito, dispositivos especiais que permitam retirar os tirantes. Esses furos de passagem serão posteriormente tapados com argamassa;

h) A menos que seja feita referência específica em contrário no Projeto, todas as arestas vivas expostas deverão ser cortadas em chanfro, com 2,0cm medidos nos catetos.

## 2.8.6 – APLICAÇÃO DOS MOLDES

a) As superfícies interiores dos moldes deverão ser pintadas ou protegidas, antes da colocação das armadu ras, com produto apropriado previamente aceite pela Fiscalização, para evitar a aderência do betão prejudicial ao seu bom aspeto;

b) Antes de se iniciar a betonagem todos os moldes deverão ser limpos de detritos e molhados com água durante várias horas;

c) Se as características da betonagem não ficarem perfeitas poder-se-á admitir excecionalmente a sua correção, se não houver perigo para a sua resistência (sendo o defeito facilmente suprimido por reboco ou por outro processo que a Fiscalização determinar, mas, em qualquer dos casos, sempre à custa do Empreiteiro e nas condições em que vier a ser exigida);

d) A reaplicação dos moldes será sempre precedida de parecer da Fiscalização, que poderá exigir ao Empreiteiro as reparações que forem tidas por convenientes;

e) No fim do emprego, os moldes, serão pertença do Empreiteiro;

f) De um modo geral, os moldes deverão garantir as tolerâncias seguintes:

| Dimensões (cm) | Tolerâncias (cm) |
|---|---|
| Até 50 | ± 0,5 |
| Mais de 50 | ± 1 |

### 2.8.7 – CONSERVAÇÃO E ARMAZENAMENTO DOS MOLDES

a) A conservação dos moldes, após utilização na obra, efetuar-se-á arrumando-os em pilhas, depois da aplicação de óleos de tipo adequado;

b) Os moldes deverão ficar abrigados da chuva, em espaço coberto, e devidamente isolados do solo;

c) A arrumação e armazenagem dos moldes deverá fazer-se de modo a permitir a sua ventilação, tendo em vista contrariar a humificação prolongada, que produz oxidações, no caso dos moldes metálicos, ou apodrecimento, no caso da madeira.

### 2.8.8 – CIMBRES E CAVALETES

É obrigação do Empreiteiro o fornecimento e montagem de todas as estruturas auxiliares necessárias ao bom andamento e adequada execução das obras, bem como de todas as plataformas e passadiços para o pessoal e para as máquinas, satisfazendo em tudo as normas em vigor, nomeadamente no que respeita à segurança.

## *2.9 – ACABAMENTOS DAS SUPERFÍCIES DE BETÃO À VISTA*

### 2.9.1 – CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Todos os materiais e trabalhos relativos aos acabamentos das superfícies de betão à vista estão incluídos no custo da cofragem.

### 2.9.2 – CLÁUSULAS APLICÁVEIS

Aplicam-se as cláusulas relativas a Madeiras e Moldes, Cimbres e Escoramentos deste Caderno de Encargos.

### 2.9.3 – GENERALIDADES

a) Exige-se a perfeita execução dos moldes de betão da estrutura, de modo a evitar-se o reboco das superfícies acabadas. Se o aspeto obtido após desmoldagem não for satisfatório, embora aceitável do ponto de vista da estabilidade, será o Empreiteiro obrigado a efetuar, à sua custa, o tratamento das superfícies que lhe for indicado pela Fiscalização (reboco, bojardagem ou outro) ou se esta julgar indispensável, a demolição e reconstrução dos elementos em causa;

b) Em qualquer caso, as superfícies vistas de betão serão rebarbadas, e bem limpas de todas as escorrências aderentes;

c) As superfícies deverão apresentar-se perfeitamente desempenadas, com as dimensões indicadas nos desenhos de construção e com uma coloração uniforme, sem o que a sua receção será recusada;

d) O Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização o esquema de princípio que pretende adotar para conferir às superfícies de betão à vista a estereotomia prevista. A Fiscalização poderá solicitar ao Empreiteiro a execução de um troço experimental com dimensões a definir para comprovação da qualidade exigida;

e) Todas as arestas das superfícies de betão serão chanfradas a 45°, tendo 2 cm de cateto a secção triangular resultante do chanfro, quer esta corresponda a um enchimento, quer a um corte da peça chanfrada.

Considera-se incluído nesta natureza de trabalho a escavação para a implantação dos muros, o transporte dos materiais sobrantes a depósito ou a vazadouro, incluindo indemnizações, o fornecimento e aplicação de pedra, argamassa de cimento, drenagem interna, o fornecimento dos materiais para aterro e a execução do aterro e regularização do terreno no seu tardoz.

## *2.10 – CURA E PROTECÇÃO DOS BETÕES E ARGAMASSAS*

Para que se obtenham as propriedades esperadas para o betão e a argamassa, em especial na zona superficial, é necessária uma cura e uma proteção adequadas durante um período conveniente, conforme indicado na NP ENV 13670-1.

A cura é uma prevenção contra a secagem prematura, particularmente devida à radiação solar e ao vento.

A proteção é uma prevenção contra:
_ o arrastar dos finos pela chuva ou pela água corrente;
_ o arrefecimento rápido durante os primeiros dias após a colocação;
_ as grandes diferenças de temperatura internas;
_ as baixas temperaturas;
_ a vibração e o impacto, que podem romper o betão e interferir com a sua aderência às armaduras.

A cura e a proteção deverão iniciar-se após terminados os trabalhos de colocação dos betões e argamassas tão cedo quanto possível, para que durante o endurecimento o betão e a argamassa estejam protegidos contra as perdas de água por evaporação, contra as temperaturas extremas, os danos devidos a restrições, internas e/ou externas, de deformações causadas pelo calor desenvolvido no interior da sua massa.

O método de cura é definido nestas Condições Técnicas, pela colocação de produtos filmogénicos para a cura de betões e argamassas.

O Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização o produto de cura a utilizar.

A duração da cura depende do tempo necessário para se obter uma certa impermeabilidade da zona superficial do betão e das argamassas.

A cura deverá ser, em geral, mantida durante o período mínimo indicado no quadro F.1 do Anexo F da NP EN 13670-1 e no DNA E.8.5. da mesma. Nos casos em que o betão e a argamassa estão expostos a condições ambientais severas os tempos de cura indicados neste quadro deverão ser aumentados.

Caso não se faça uma apreciação cuidada das condições de cura, deverá adotar-se um período de cura mínimo de 12 dias, ou até que seja atingida a resistência média desejada.

A cura do betão deverá garantir o controlo da temperatura do betão e argamassa aos seguintes níveis:
− A máxima temperatura do betão/argamassa durante o endurecimento não deverá exceder 65 ºC.

− A máxima temperatura relativa entre o betão existente e o novo betão/argamassa não deverá exceder 12 ºC.

A aplicação do produto deverá efetuar-se com rolo ou com equipamento de aspersão de baixa pressão, de acordo com as indicações de aplicação providas pelo Fornecedor.
O produto deverá ser aplicado numa camada contínua, em duas demãos e em direções cruzadas, sobrepondo as camadas. Deverá evitar-se as paragens de aplicação.

O produto, antes da sua aplicação, deverá ser muito bem mexido.

O produto a utilizar deverá estar devidamente rotulado de acordo com a legislação em vigor e ser acompanhado de ficha técnica.

Deverão ser tomadas as necessárias medidas de segurança a fim de se obter o acabamento esperado, nomeadamente em relação a proteção pessoal, com o equipamento, armazenamento e preparação, atendendo as indicações do Fornecedor.

## RIBEIRO DA ACHADA - CURRAL DAS FREIRAS - REGULARIZAÇÃO E CANALIZAÇÃO

| ITEM | DESIGNAÇÃO DO TRABALHO | PRAZOS DE GARANTIA |
|---|---|---|
| **Capítulo 1** | **MOVIMENTOS DE TERRAS** | |
| 1.1 | Desmatação, incluindo derrube de árvores, desenraizamento, limpeza do terreno, carga, transporte e colocação dos produtos em vazadouro e eventual indemnização por depósito. | **N.A.** |
| 1.2 | Escavação em terreno de qualquer natureza, carga e colocação em aterro, | **10 anos** |
| 1.3 | Escavação em terreno de qualquer natureza, carga e transporte a vazadouro. | **N.A.** |
| **Capítulo 2** | **DEMOLIÇÕES** | |
| 2.1 | Demolição de muros existentes ao longo da linha de água e transporte dos produtos sobrantes a vazadouro. | **N.A.** |
| **Capítulo 3** | **OBRAS DE ARTE** | |
| 3.1 | Canalização de linhas de água | |
| 3.1.1 | Escavação para abertura de fundações incluindo carga e transporte a vazadouro. | **N.A.** |
| 3.1.2 | Betão ciclópico em muros utilizando 60% de betão simples classe C25/30.X0(P).Cl1,0:Dmáx22.S3 e 40% de pedra. | **10 anos** |
| 3.1.3 | Betão ciclópico em travessões utilizando 60% de betão simples classe C25/30.X0(P).Cl1,0:Dmáx22.S3 e 40% de pedra. | **10 anos** |
| 3.1.4 | Betão ciclópico em soleiras, utilizando 60% de betão simples classe C25/30.X0(P).Cl1,0:Dmáx22.S3 e 40% de pedra. | **10 anos** |

| ITEM | DESIGNAÇÃO DO TRABALHO | PRAZOS DE GARANTIA |
|---|---|---|
| 3.2 | Pontões e Aquedutos | |
| 3.2.1 | Escavação para abertura de fundações, incluindo carga e transporte ao vazadouro. | **N.A.** |
| 3.2.2 | Betão ciclópico em encontros utilizando 60% de betão simples classe C25/30.X0(P).Cl1,0:Dmáx22.S3 e 40% de pedra. | **10 anos** |
| 3.2.3 | Laje constituída por vigas pré-fabricadas, incluindo cofragem, descofragem, escoramento e todos os acessórios necessários ao seu bom funcionamento, com: | |
| 3.2.3.1 | 3,0 m de vão livre | **10 anos** |
| 3.3 | Arruamento | |
| 3.3.1 | Escavação para abertura de fundações incluindo carga e transporte a vazadouro. | **N.A.** |
| 3.3.2 | Betão ciclópico em muros utilizando 60% de betão simples classe C25/30.X0(P).Cl1,0:Dmáx22.S3 e 40% de pedra. | **10 anos** |
| 3.3.3 | Betão ciclópico em guardas utilizando 60% de betão simples classe C25/30.X0(P).Cl1,0:Dmáx22.S3 e 40% de pedra. | **10 anos** |
| 3.3.4 | Fornecimento e colocação de guarda metálica de protecção, constituída por prumos em banda de ferro e tubos, com 1,00m de altura, incluindo metalização e pintura e todos os trabalhos necessários à sua fixação. | **5 anos** |
| **Capítulo 4** | **REDES DE INFRA-ESTRUTURAS** | |
| 4.1 | Rede de Água Potável | |
| 4.1.1 | Escavação na abertura de vala em terreno de qualquer natureza, com 0,80mx1,20m, de acordo com o pormenor da vala tipo. | **5 anos** |
| 4.1.2 | Fornecimento e colocação de pó de pedra, para execução do leito de assentamento das tubagens, devidamente regada e compactada, incluindo regularização e compactação do leito da vala, fornecimento e colocação de fita plástica sinalizadora de cor azul incluindo todos os materiais e trabalhos necessários, de acordo com o pormenor da vala tipo. | **5 anos** |
| 4.1.3 | Transporte para aterro ou para vazadouro dos produtos sobrantes da escavação da vala, incluindo carga, descarga, espalhamento e eventual indemnização por depósito. | **5 anos** |
| 4.1.4 | Fornecimento, transporte e montagem de tubagem em PEAD PN16 para rede de águas, com ligação eletrosoldada ou soldadura topo a topo, profundidade mínima de 0,8 metros sobre o extradorso superior, incluindo todos os acessórios, ligações, maciços de ancoragem para inclinações superiores a 15%, alterações provisórias da rede existente e todos os trabalhos e equipamentos necessários, de acordo com os desenhos de pormenor e indicações da fiscalização e dos técnicos da especialidade. | |
| 4.1.4.1 | Tubo Ø110mm | **2 anos** |

| ITEM | DESIGNAÇÃO DO TRABALHO | PRAZOS DE GARANTIA |
|---|---|---|
| 4.1.5 | Execução de ligação domiciliária de acordo com o pormenor desenhado, com comprimento médio de 10m, incluindo todas as tubagens, acessórios, válvulas de seccionamento e retenção, contador de água e respetiva caixa de alojamento, escavação e transporte para aterro ou para vazadouro dos produtos sobrantes (incluindo carga, descarga, espalhamento e eventual indeminização) necessários à execução da ligação e ao bom funcionamento, em conformidade com os desenhos. | **5 anos** |
| 4.1.6 | Ligação à rede pública, incluindo abertura e fecho de vala, e todos os acessórios e trabalhos necessários ao seu bom funcionamento, de acordo com o desenho e com as indicações da fiscalização e dos técnicos da especialidade. | **5 anos** |
| 4.2 | Rede de incêndios | |
| 4.2.1 | Fornecimento, transporte e montagem de tubagem em PEAD DN 80 PN16 para rede de incêndios, com ligação eletrosoldada ou soldadura topo a topo, profundidade mínima de 0,8 metros sobre o extradorso superior, incluindo todos os acessórios, ligações, maciços de ancoragem para inclinações superiores a 15%, alterações provisórias da rede existente e todos os trabalhos e equipamentos necessários, de acordo com os desenhos de pormenor e indicações da fiscalização e dos técnicos da especialidade. | **5 anos** |
| 4.2.2 | Fornecimento, transporte e montagem de marco de incêndio DN 80 PN 16 e respectiva execução de acordo com o pormenor, incluindo todos os acessórios maciços de fixação em betão, manga de politetileno para proteção de elementos de aço e flanges enterradas, escavação e transporte para aterro ou para vazadouro dos produtos sobrantes (incluindo carga, descarga, espalhamento e eventual indeminização) e todos os trabalhos, acessórios e materiais necessários, e em conformidade com as peças desenhadas. | **2 anos** |
| 4.2.3 | Ligação à rede pública, incluindo abertura e fecho de vala, válvula de cunha elástica, Tê flangeado FFD, adaptador de flange, demais acessórios e todos os trabalhos necessários ao seu bom funcionamento, de acordo com o desenho e com as indicações da fiscalização e dos técnicos da especialidade. | **5 anos** |
| 4.3 | Rede de Saneamento | |
| 4.3.1 | Escavação na abertura de vala em terreno de qualquer natureza, de acordo com o pormenor da vala tipo. | **5 anos** |
| 4.3.2 | Fornecimento e colocação de pó de pedra, para execução do leito de assentamento das tubagens, devidamente regada e compactada, incluindo regularização e compactação do leito da vala, fornecimento e colocação de fita plástica sinalizadora de cor azul incluindo todos os materiais e trabalhos necessários, de acordo com o pormenor da vala tipo. | **5 anos** |
| 4.3.3 | Transporte para aterro ou para vazadouro dos produtos sobrantes da escavação da vala, incluindo carga, descarga, espalhamento e eventual indemnização por depósito. | **5 anos** |
| 4.3.4 | Fornecimento e colocação de tubagem em PVC corrugado Ø200 mm, série SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², incluindo todos os acessórios necessários. | **5 anos** |

| ITEM | DESIGNAÇÃO DO TRABALHO | PRAZOS DE GARANTIA |
|---|---|---|
| 4.3.5 | Fornecimento e montagem de ramais domiciliários, em PVC corrugado Ø125 mm, série SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², incluindo abertura e fecho de vala e demais trabalhos necessários, conforme indicações da fiscalização. | **5 anos** |
| 4.3.6 | Execução de caixa visitável de betão simples, executada no local, de dimensões interiores 40x40x50 cm, com aro e tampa de ferro fundido, incluindo escavação, cofragem, descofragem e acabamentos interiores, conforme indicações da fiscalização. | **5 anos** |
| 4.3.7 | Fornecimento e execução de caixa de visita simples ou queda suave, com anéis e cone assimétrico pré-fabricados, em betão armado, incluindo movimento de terras, execução de soleira com meia cana betonada "in situ" com betão C30/37 de classe de exposição XA1 reforçado com fibras de polipropileno (0,6 kg/m3), tampa em FFD, Abertura Util 600mm, D400, de abertura útil, escadas em perfis pultrudidos fibra de vidro/resina isoftáltica e buchas químicas, ligações das tubagems às caixas através de passa-muros em PEAD, incluindo a execução de ramais de ligação entre os coletores da rede e as caixas de ramal dos prédios, religação dos ramais prediais às caixas de ramal (conforme localizações indicadas pelo do Dono de Obra), revestimento interior com argamassa tipo "Ergelit -KT10" ou equivalente com 2 demão com espessura mínima por camada de 3 mm, revestimento exterior com emulsão betuminosa tipo "INERTOL F", fecho e selagem das juntas dos anéis de betão pré-fabricados com plastique elástico tipo "SIKAFLEX PRO 3WF" ou equivalente, e todos os trabalhos complementares, conforme peças desenhadas e norma EN 124. Sempre que a profundidade for menor ou igual a 1,0m+DN, as câmaras terão de ter cobertura plana, caso contrário apresentarão cobertura tronco-cónica assimétrica. | |
| 4.3.7.1 | Até profundidade de 1,5 a 2,0 m, diâmetro da câmara de 1,0 m. | **5 anos** |
| 4.3.7.2 | Adaptação, ligação e reparação da caixa de visita existente, incluindo demolições e todos os trabalhos e materiais necessários e complementares. | **5 anos** |
| 4.4 | Rede de Águas Pluviais | |
| 4.4.1 | Fornecimento e execução de sumidouros em betão (615x270x700 mm) com grelha de ferro fundido, com descarga direta para a ribeira, tipo "FUCOLI", ref. 20303016 ou equivalente, com 400x200 mm, sobre fundação em betão simples e enrocamento, incluindo todos os demais trabalhos necessários. | **5 anos** |
| 4.4.2 | Execução de caleira em betão com 0,50 x 0,40m, com grelha metálica, incluindo abertura de vala e transporte dos produtos sobrantes a vazadouro. | **5 anos** |
| 4.5 | Rede de Iluminação Pública | |
| 4.5.1 | Abertura de vala em terreno de qualquer natureza, com 0,50mx1,0m, incluindo manuseamento e depósito de terras para posterior aterro, fecho de vala de acordo com o pormenor tipo de vala (Tipo II) e transporte dos produtos sobrantes a vazadouro. | **5 anos** |
| 4.5.2 | Fornecimento e colocação de tubos em PVC, corrugados, de cor vermelha, colocados em vala, maciçados com betão do tipo C20/25, conforme desenho de pormenor da vala tipo (II). | |
| 4.5.2.1 | Tubo Ø 63 mm | **5 anos** |

| ITEM | DESIGNAÇÃO DO TRABALHO | PRAZOS DE GARANTIA |
|---|---|---|
| 4.5.3 | Execução de caixas de visita em betão, do tipo IV, com dimensões interiores de 1,50x0,75x1,0 m, com aro e tampa de ferro, modelo NR3, da classe D400, e todos os acessórios e trabalhos necessários à sua boa execução, de acordo com desenho de pormenor e segundo a NP EN 124:1995. | **5 anos** |
| 4.5.4 | Fornecimento e colocação de postoletes em ferro galvanizado e pintado de 3" com 7,0m de altura e braço metálico de 1,0m, electrificadas e equipadas com luminária LED para via rodoviária M5, do tipo modelo incluindo todos os acessórios e maciços de betão para a sua fixação. | **2 anos** |
| 4.5.5 | Fornecimento e colocação de cabo XV 5G6 mm2, entubado, de ligação entre caixas de visita e de alimentação das respectivas colunas. | **5 anos** |
| 4.5.6 | Fornecimento e colocação de cabo VV 3x1,5 mm2, de alimentação às armaduras das respectivas colunas. | **5 anos** |
| 4.5.7 | Fornecimento e colocação de eléctrodos de terra, vareta de cobre com L=2,0m e D=0,2m, em cada uma das colunas. | **2 anos** |
| 4.5.8 | Ligação da rede à caixa de visita existente no local, incluindo todos os acessórios e trabalhos necessários, de acordo com as indicações da fiscalização e dos técnicos da especialidade. | **5 anos** |
| 4.6 | Rede de Telecomunicações (ITUR) | |
| 4.6.1 | Abertura de vala em terreno de qualquer natureza, incluindo manuseamento e depósito de terras para posterior aterro, fecho de vala de acordo com o pormenor tipo de vala e transporte dos produtos sobrantes a vazadouro. | **5 anos** |
| 4.6.2 | Fornecimento e colocação de tubos em PVC Ø 110 mm, corrugados, de cor verde, colocados em vala, maciçados com betão do tipo C16/20, conforme desenho de pormenor da vala tipo. | **5 anos** |
| 4.6.3 | Execução de caixas de visita em betão, do tipo NR2, com dimensões interiores de 1,20x0,75x1,2 m, com aro e tampa de ferro, incluindo todos os acessórios e trabalhos necessários à sua boa execução, de acordo com desenho de pormenor. | **5 anos** |
| 4.6.4 | Ligação da rede ao poste ou caixa de visita do Operador MEO/Altice existente no local, incluindo todos os acessórios e trabalhos necessários, de acordo com as indicações da fiscalização e pelos técnicos da especialidade. | **5 anos** |
| **Capítulo 4** | **DIVERSOS** | |
| 5.1 | Crespido hidraúlico em muros sobranceiros com argamassa de cimento e areia ao traço 1:2,5, com 0,01 m de espessura, utilizando pigmentação com oxido de ferro. | **5 anos** |
| 5.2 | Reposição de levada de rega em betão, com secção idêntica à existente no local. | **5 anos** |
| 5.3 | Massame de betão simples da classe C20 com 0,10m de espessura assente sobre enrocamento de pedra partida com 0,20m de espessura, devidamente regularizado e compactado. | **5 anos** |

| ITEM | DESIGNAÇÃO DO TRABALHO | PRAZOS DE GARANTIA |
|---|---|---|
| 5.4 | Reconstrução do canal de tomada de água de rega em betão, com secção idêntica à existente no local, incluindo limpeza e todos os trabalhos necessários ao seu bom funcionamento. | **5 anos** |
| 5.5 | Execução de caixa em betão de divisória de água de rega, com 1,0 x 1,0 x 0,70m, incluindo o fornecimento e fixação de chapas metálicas para tapagem de tornadouro e escavação e transporte dos produtos sobrantes a vazadouro. | **5 anos** |
| **Capítulo 6** | **PAVIMENTAÇÃO** | |
| 6.1 | Abertura, regularização e compactação de caixa com 0,45 m de espessura, incluindo remoção e transporte de produtos escavados a vazadouro. | **10 anos** |
| 6.2 | Camada de base e sub-base, em agregado britado de granulometria extensa ("tout-venant"), com 0,35 m de espessura média (0,20 + 0,15) após recalque, incluindo transporte, fornecimento, espalhamento, regularização e compactação. | **10 anos** |
| 6.3 | Rega de impregnação com betume fluidificado MC-70 à taxa de 1kg/m2. | **10 anos** |
| 6.4 | Rega de colagem com emulsão catiónica rápida do tipo CRS-1 à taxa de 0.5kg/m2. | **10 anos** |
| 6.5 | Camada de regularização betuminosa (binder) com 0,06 m de espessura. | **10 anos** |
| 6.6 | Rega de colagem com emulsão catiónica rápida do tipo CRS-1 à taxa de 0.7kg/m2. | **10 anos** |
| 6.7 | Camada de desgaste em betão betuminoso (tapete) com 0,04 m de espessura. | **5 anos** |
| 6.8 | Execução de dreno sob valeta, em zonas a definir pela fiscalização, com aplicação de geotêxtil, incluindo abertura e fecho de vala. | **5 anos** |
| 6.9 | Execução de valeta em betão pré-fabricada, assente sobre almofada de areia. | **10 anos** |
| 6.10 | Guia em betão pré-fabricado para delimitação do pavimento, assente sobre uma base de betão ciclópico com 0,30mx0,30m. | **10 anos** |
| **Capítulo 7** | **SINALÉTICA** | |
| 7.1 | Sinalização Horizontal | |
| 7.1.1 | Execução de sinalização horizontal nos cruzamentos, materializada a termoplástico branco, incluindo linhas transversais de paragem e inscrições de STOP, conforme indicações da fiscalização. | **5 anos** |
| 7.1.2 | Execução de linha de eixo contínua/tracejada com 0,10 metros de largura, conforme indicações da fiscalização. | **5 anos** |
| 7.2 | Sinalização Vertical | |
| 7.2.1 | Fornecimento e colocação de sinalização vertical reflectorizada, incluindo estruturas de suporte, maciço de fundação e todos os acesssórios necessários, de acordo com as indicações da fiscalização. | **2 anos** |