



## CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA

### ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BREJINHO DE ÁGUA

#### TOMO I – CONSTRUÇÃO CIVIL

(Rede de Distribuição, ~~Abrigo do Furo~~, Reservatório, Edifício da ETA)

#### PROJECTO DE EXECUÇÃO



- Memória Descritiva
- Cláusulas Técnicas Especiais

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de 26 09 2013  
Aprovado em reunião de. \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

MAIO 2013

**ADUSADO**  
*engenharia, lda*

# ADUSADO

engenharia, lda

## ÍNDICE TEXTO

1 - Introdução

2 - Dados de Base

2.1 – População

2.2 – Abastecimento de Água

2.2.1 - Capitação

2.2.2 - Factor de Ponta

3 - Critérios Gerais de Dimensionamento

4 - Rede de Distribuição

4.1 - Descrição Geral

4.2 - Dimensionamento

~~4.3 – Reservatório – Dimensionamento~~

~~5 – Fundações e Estruturas~~

~~5.1 – Introdução~~

~~5.2 – Condicionamentos Geotécnicos~~

~~5.3 – Análise Estrutural~~

5.4 – Materiais

6 – Disposições construtivas

**Anexo I – Dimensionamento da Rede de Distribuição de Água**

~~**Anexo II – Cálculos Justificativos de Betão Armado**~~

**Anexo III – Mapa de Movimento de Terras**



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA

Aprovado por despacho de. 26/09/2019

Aprovado em reunião de. \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

# ADUSADO

engenharia, lda

## ÍNDICE DE DESENHOS

Desenho A01 – Planta de Localização. Esc. 1/25 000.

Desenho A02.1 – Rede de Distribuição - Traçado em Planta. Folha 1. Esc. 1/1 000.

Desenho A02.2 – Rede de Distribuição - Traçado em Planta. Folha 2. Esc. 1/1 000.

Desenho A03 – Rede de Distribuição - Esquema de Nós. S/Escala.

~~Desenho A04 – Captação, Reservatório e Gaseta – Implantação e Circuitos Hidráulicos. Esc. 1/100.~~

~~Desenho A05 – Captação e Gaseta – Plantas, Alçados e Cortes. Esc. 1/50.~~

~~Desenho A06 – Reservatório – Plantas, Alçado e Cortes. Esc. 1/50.~~

~~Desenho A07 – Captação e Gaseta – Fundações e Estrutura – Plantas, Cortes. Esc. 1/50, 1/25.~~

~~Desenho A08 – Captação e Gaseta – Fundações e Estrutura – Vigas, Pilares, Fundações e Pormenores. Esc. 1/25.~~

~~Desenho A09 – Reservatório – Fundações e Estrutura – Plantas e Cortes. Esc. 1/50, 1/25.~~

~~Desenho A10 – Reservatório – Fundações e Estrutura – Cortes. Esc. 1/50, 1/25.~~

Desenho A11 - Caixa de Descarga e Infiltração. S/ Escala.

Desenho A12 - Marco com Ventosa - Pormenores. S/ Escala.

Desenho A13 - Ramal Domiciliário - Pormenores. S/ Escala.

Desenho A14 - Marco de água - Pormenores. S/ Escala.

Desenho A15 - Vala para assentamento de tubagem. S/ Escala.

Desenho A16 - Maciços de amarração - Pormenores. S/ Escala.



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de 26/09/2014  
Aprovado em reunião de     /     /

# ADUSADO

engenharia, lda

## 1 - INTRODUÇÃO

De acordo com o Caderno de Encargos, o Estudo de "ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DE BREJINHO DE ÁGUA" será desenvolvido em 2 fases, designadamente:

- 1ª Fase – ESTUDO PRÉVIO;
- 2ª Fase – PROJECTO DE EXECUÇÃO, após aprovação do Estudo Prévio.

Atendendo à dimensão da obra prevista e o elevado investimento associado, foi acordado com os Serviços Técnicos da Câmara Municipal de Grândola, organizar o Projecto de Execução de forma a ser possível realizar separadamente as empreitadas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais.

Assim, o Projecto de Execução será composto por dois processos distintos:

### ❖ ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- o TOMO I – Construção Civil (Rede de distribuição, ~~Abrigo do Furo, Reservatório e Edifício da ETA~~)
- o ~~TOMO II – Equipamento e Instalações Eléctricas~~
- o ~~TOMO III – Instalações Eléctricas – Licenciamento~~

### ❖ DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS (Rede de Drenagem e ETAR)

O presente documento refere-se à 2ª FASE – PROJECTO DE EXECUÇÃO, nomeadamente ao TOMO I, e foi desenvolvido de acordo com o CENÁRIO 2 apresentado no Estudo Prévio e posteriores ajustamentos acordados nas reuniões com os Serviços Técnicos da Câmara Municipal de Grândola (CMG).

Em linhas gerais, o SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA será constituído por:

- ~~Um furo de captação (já executado), cuja produção é da ordem dos 6,9 l/s;~~
- ~~Um Reservatório com cerca de 150 m<sup>3</sup> (subdividido em duas células);~~
- ~~Uma Estação de Tratamento de Água (ETA);~~
- ~~Um Sistema Hidroresser;~~
- Uma rede de distribuição com cerca de 2624 metros,

Foi acordado não incluir alguns troços de rede (do Cenário 2), ficando no entanto todo o sistema de abastecimento de água preparado para prolongar a rede de acordo com o preconizado no Estudo Prévio.

## 2 – DADOS DE BASE

### 2.1 – População



# ADUSADO

engenharia, lda

Na sequência das visitas de campo e das reuniões realizadas na CMG, as quais envolveram os Técnicos dos Serviços de Saneamento Básico e de Urbanismo, considerou-se para o aglomerado populacional da área central de Brejinho de Água e para efeito do dimensionamento da rede e do sistema hidropressor, uma população de cerca de 120 Habitantes.

Para o mesmo efeito, à zona envolvente do furo de captação atribuiu-se uma população de 55 habitantes, valor que inclui uma parcela de 30 habitantes adstritos à eventual instalação de uma unidade de turismo rural. A nascente desta, existem mais dois pequenos núcleos, um dos quais, mais próximo, integra o Café "O Alto", e outro mais afastado, à entrada do aglomerado, contribuindo com mais 30 habitantes para o total da população de cálculo.

Finalmente, à saída do aglomerado, na direcção de Pinheiro da Cruz, considerou-se a possibilidade de abastecimento de água a mais dois núcleos, um em cada lado da estrada, contribuindo com mais 15 habitantes para a população global de projecto estudada, que foi de 220 habitantes.



## 2.2 – Abastecimento de Água

### 2.2.1 – Capitação

Para a zona em estudo adoptou-se a capitação de..... 150 l/hab/dia

### 2.2.2 – Factor de Ponta

Na determinação do factor de ponta instantâneo adoptou-se a expressão constante do Decreto Regulamentar nº 23/95 de 23 de Agosto:

$$f_p = 2 + 70/\sqrt{P}$$

em que P é a população a servir.

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de 26/07/2017  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_\_

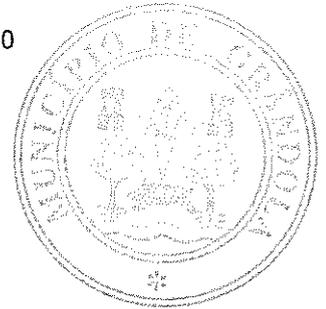
## 3 – CRITÉRIOS GERAIS DE DIMENSIONAMENTO

# ADUSADO

engenharia, lda

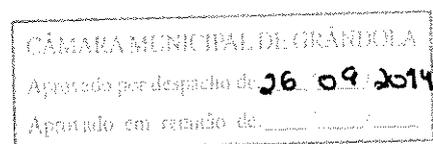
Para o dimensionamento consideraram-se as seguintes condições:

- Diâmetro nominal mínimo ..... DN 63 mm
- Material ..... PEAD, MRS 100 – PN10
- Velocidade máxima .....  $V = 0,127 D^{0,4}$  m/s
- Pressão máxima estática ..... 600 kPa
- Variação máxima de pressão num nó ..... 300 kPa
- Pressão de serviço mínima .....  $H = (100 + 40n)$  kPa  
em que  $n$  é o nº de pisos acima do solo, incluindo o piso térreo.
- Combate a incêndio ..... Grau 1



## 4 – REDE DE DISTRIBUIÇÃO

### 4.1 - Descrição Geral



A origem do abastecimento de água será constituída por um furo de captação RA1, já executado (mas não equipado), cuja localização encontra-se apresentada no Desenho 1.

A água captada será elevada até um reservatório com uma capacidade de 150 m<sup>3</sup>, sendo posteriormente distribuída ao domicílio, recorrendo a um sistema hidropressor.

Junto ao furo RA1, cuja cabeça será devidamente protegida com um maciço de betão (Abrigo do Furo), foi previsto a construção de um edifício, Caseta do Furo, do Tratamento e do Sistema Hidropressor (Edifício da ETA), com uma área de cerca de 31,5 m<sup>2</sup>, o qual albergará o sistema de desinfecção com hipoclorito de sódio, o sistema hidropressor e todo o equipamento eléctrico inerente ao funcionamento dos sistemas de desinfecção e de elevação.

Em linhas gerais, no Sistema de Abastecimento de Água destacam-se as seguintes obras compreendendo trabalhos de construção civil, de equipamento electromecânico e de instalações eléctricas, nomeadamente:

- Equipamento do furo de captação RA1;
- Edifício de Apoio ao furo de captação, ao posto de tratamento e ao sistema sobrepessor;
- Reservatório apoiado para regularização da distribuição de água;
- Rede de distribuição de água, compreendendo condutas e ramais domiciliários;

O presente documento apenas integra a parcela de construção civil, conforme já referido anteriormente.

~~No Desenho A04 é apresentada a implantação da Captação de água, da Caseta da ETA e do Reservatório, incluindo os circuitos hidráulicos.~~

Nos Desenhos A02 e A03 apresenta-se o traçado da rede de distribuição e o esquema de nós

## ADUSADO

engenharia, lda

respectivamente.



### 4.2 – Dimensionamento

A zona a servir é relativamente plana, desenvolvendo-se entre as cotas altimétricas 68 m e 63 m e será pressurizada conforme citado anteriormente.

A rede de distribuição a projectar, formará 1 malha conforme traçado apresentado nos Desenho 2, sendo executada em PEAD PN10 MRS 100 e com diâmetro variável entre 110 mm e 63 mm.

A rede de abastecimento de água será ainda munida de todos os órgãos acessórios, nomeadamente de válvulas de seccionamento, de descarga e ventosas, necessárias para o seu eficaz funcionamento, sendo a sua instalação efectuada de acordo com os critérios definidos pela Entidade Gestora.

A localização dos ramais domiciliários será ajustada aquando da Execução da Obra de acordo com as instruções da Fiscalização.

Para verificação do funcionamento da rede de distribuição em condições de ocorrência de incêndio, seguiu-se o prescrito no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (R.G.S.P.P.D.A.D.A.R.).

Deste modo, considerou-se o consumo de água para combate a incêndios função do risco da sua ocorrência e propagação na zona em causa (corresponde ao nível de risco 1).

É a situação de ocorrência de um incêndio, garantindo-se no marco de água o caudal de 15 l/s, para alturas piezométricas não inferiores a 100 kPa que condicionou o dimensionamento hidráulico da rede de distribuição.

Nos Quadros em anexo apresenta-se de uma forma sucinta a verificação hidráulica da rede em estudo, em situação normal e situação de incêndio.

### 4.3 – Reservatório – Dimensionamento

~~O dimensionamento hidráulico dos reservatórios com funções de regularização consiste na determinação da sua capacidade de armazenamento, que deve ser o somatório das necessidades para regularização e reserva de emergência.~~

~~A capacidade para reserva de emergência deve ser o maior dos valores necessários para incêndio ou avaria.~~

~~A reserva de água para incêndio é função do grau de risco da zona e para o caso de grau 1, o valor mínimo é de 75 m<sup>3</sup>.~~

~~De acordo com o Art. 70º do Decreto Regulamentar 23/95 de 23 de Agosto a capacidade de armazenamento do sistema deve ser:~~

$$V \geq K \times Q_{md}$$

~~onde  $Q_{md}$  é o caudal médio diário anual (metros cúbicos) do aglomerado e K um coeficiente que para o aglomerado em causa é de 2.~~

## **ADUSADO**

*engenharia, lda*



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA

Aprova do por despacho de **26.09.2014**

Aprovado em reunião de: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

~~Assim, de acordo com os dados de base anteriormente expostos, para satisfazer a situação mais desfavorável, o Reservatório deverá ter no mínimo uma capacidade de cerca de 120 m<sup>3</sup>.~~

~~Deste modo optou-se por construir um reservatório com um armazenamento de 150 m<sup>3</sup>.~~

~~O reservatório será em betão armado de secção circular, betonado in situ, e terá um septo central de modo a criarem-se duas células independentes (2x75 m<sup>3</sup>). Esta disposição permitirá a colocação fora de serviço de uma das células, para as necessárias operações de limpeza, desinfeção e manutenção não pondo em causa a alimentação da rede de distribuição.~~

~~Gada uma das células será alimentada por uma conduta cujas válvulas de seccionamento ficarão instaladas numa caixa enterrada imediatamente a montante conforme referido anteriormente e esquematizado no Desenho A04.~~

~~Na extremidade oposta à da entrada da água será instalado o circuito de distribuição cuja saída na toma de água será protegida por ralé e equipado exteriormente com válvulas de seccionamento, ficando todos estes acessórios instalados numa caixa. O circuito de esvaziamento e limpeza através da descarga de fundo de cada uma das células, será munido de válvulas alojadas em caixas às quais afluirão as descargas de superfície de cada uma das células, sendo as "águas descarregadas" encaminhadas para uma câmara de descarga conforme esquematizado no Desenho A04.~~

~~O acesso às células do reservatório será efectuado pela cobertura através de tampas em material compósito pultrudido com dimensões adequadas.~~

~~As escadas a instalar no interior da cuba e no acesso à cobertura dos reservatórios serão em material compósito pultrudido com peças de ligação em aço inox, cujas características são inócuas para a qualidade da água e não corrosíveis. Para escadas com altura superior a 4 metros, serão dispostos guarda-corpos a partir de 2,5 m da soleira.~~

~~O interior das células será visitável e defendido da luz solar, que favorece o aparecimento de algas, pelo que o sistema de ventilação será condicionado. A ventilação das células será assegurada pela instalação de ventiladores na cobertura dos reservatórios, protegidos com rede mosquiteira.~~

~~O recinto do reservatório e restantes infraestruturas de produção de água, será convenientemente vedado. No interior do recinto será prevista uma área pavimentada para circulação dos veículos de transporte das equipas de manutenção.~~

## **5—FUNDAÇÕES E ESTRUTURA**

### **5.1—Introdução**

~~O presente capítulo refere-se à Edifício da ETA e ao Reservatório de Brejinho de Água, integrado no "PROJECTO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BREJINHO DE ÁGUA".~~

~~O reservatório tem uma capacidade volumétrica de cerca de 150 m<sup>3</sup>, é constituído por uma célula com uma configuração geométrica circular com 4,525 m de diâmetro interior.~~

### **5.2—Condicionamentos Geotécnicos**

~~Para uma completa e correcta caracterização das disposições geotécnicas a adoptar para as~~

# ADUSADO

engenharia, lda

~~fundações e estruturas de contenção torna-se necessário realizar, antes do início da construção, ensaios de reconhecimento geológico. Nesta fase, para permitir a elaboração do projecto, foi adoptada a seguinte característica geotécnica para o terreno de fundação:~~

$$\sigma_{adm} = 0,15 \text{ Mpa}$$

~~Na elaboração dos cálculos admitiu-se ainda que o nível freático se situa a cerca de 1,00 m da superfície do terreno.~~

~~Estes valores deverão ser verificados pela Fiscalização da obra quando do início dos trabalhos de construção.~~

~~De modo a uniformizar o terreno de fundação, previu-se a colocação de uma camada de betão de regularização com 0,10 m de espessura, sob as fundações dos diferentes órgãos.~~

## 5.3—Análise Estrutural

### 5.3.1—Critérios de dimensionamento

~~Na análise e dimensionamento da estrutura, adoptaram-se critérios de verificação de segurança aos Estados Limites Últimos e de Utilização preconizados na regulamentação portuguesa e europeia de estruturas, nomeadamente:~~

- ~~▪ Norma Europeia EN 1992-1-1: "Eurocódigo 2—Projecto de Estruturas de Betão—Parte 1—Regras Gerais e Regras para Edifícios", Dezembro 2004;~~
- ~~▪ Norma Europeia EN 206-1: "Betão—Parte 1—Especificação, Desempenho, Produção e Conformidade", Dezembro 2000 + Emendas A1 e A2;~~
- ~~▪ RSA—Regulamento de Segurança e Acções em Estruturas de Edifícios e Pontes, Maio 1983;~~
- ~~▪ REBAP—Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado, Julho 1983.~~

~~Per forma a garantir o bom desempenho estrutural em serviço dos elementos em betão armado, considerou-se, relativamente ao nível máximo de fendilhação, valores característicos da abertura de fendas da ordem de 0,20 mm para as combinações raras de acções, em elementos em contacto com o líquido ou terreno.~~

### 5.3.2—Acções

~~As acções a considerar no cálculo das estruturas foram as seguintes:~~

#### ~~—Acções permanentes~~

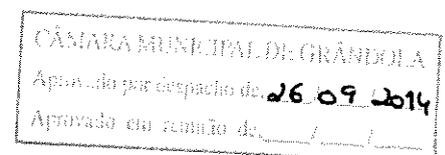
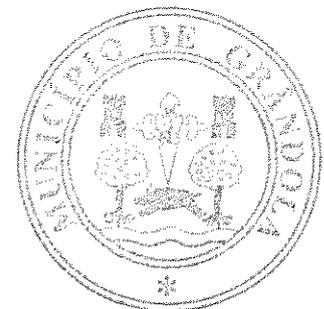
- ~~▪ Pesos próprios dos elementos estruturais e não estruturais:~~

~~Peso volúmico de aço .....  $\gamma_s = 77,0 \text{ kN/m}^3$~~

~~Peso volúmico de betão armado .....  $\gamma_c = 25,0 \text{ kN/m}^3$~~

~~Peso volúmico da água .....  $\gamma_w = 10,0 \text{ kN/m}^3$~~

~~Peso de isolamento da cobertura .....  $p_p = 1,50 \text{ kN/m}^2$~~



# ADUSADO

engenharia, lda

- ~~Impulso do terreno, considerou-se as seguintes características para a quantificação desta acção:~~

$$\gamma_{\text{seco}} = 18,0 \text{ kN/m}^3$$
$$\varnothing = 30^\circ$$

## ~~Acções variáveis~~

~~Sobrecarga de 1,00 kN/m<sup>2</sup> em coberturas;~~

~~Sobrecarga de 5,00 kN/m<sup>2</sup> em pisos e acessos;~~

~~Sismo; o coeficiente sísmico é calculado a partir da seguinte expressão:~~

$$\beta = \beta_0 \frac{\alpha}{\eta}$$

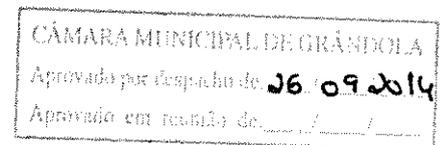
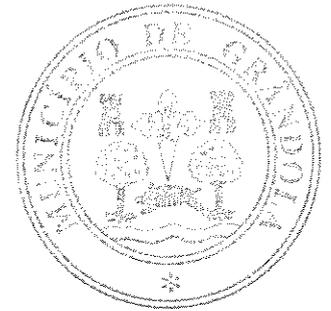
~~com:~~

~~-  $\beta_0$  (terreno tipo II;  $f \geq 4,0$  Hz) = 0,40 g~~

~~-  $\eta$  (estrutura de fraca ductilidade) = 1,0~~

~~-  $\alpha$  (zona sísmica A) = 1,00~~

~~Solicitações de equipamento, consideram-se os valores fornecidos para outras obras com as necessárias adaptações.~~



## 5.3.3 Combinações de acções

~~Os valores de cálculo dos esforços actuantes, para verificação da estrutura aos estados limites últimos, foram obtidos considerando as combinações de acções fundamentais seguintes:~~

~~Acção variável de base sobrecarga:~~

$$S_d = 1,5 S_G + 1,5 S_Q$$

~~Acção variável de base sismo:~~

$$S_d = 1,0 S_G + \Psi 2 S_Q + 1,5 S_E$$

## 5.3.4 Esforços

~~Os esforços nos diferentes elementos estruturais foram calculados considerando o esquema de funcionamento estrutural mais adequado a cada caso, com o recurso a programas de cálculo automático, quando necessário.~~

~~Nas estruturas de suporte de terras considerou-se o estado de impulso em repouso para o dimensionamento das secções e armaduras.~~

## ADUSADO

engenharia, lda

As notas de cálculo apresentam-se em anexo.

Nas peças desenhadas apresentam-se as características geométricas de todos os elementos estruturais, a partir do dimensionamento efectuado.

### 5.4 – Materiais

Os materiais a utilizar são:

#### – Elementos metálicos

- Aço Fe-360B (NP-1729) em perfis, barras e chapas.

#### – Elementos de betão armado

- Betão em elementos enterrados ou em contacto com a água:

REBAP ..... B35-BD2.1

Norma NP-EN-206-1 ..... C30/37

Classe de exposição ambiental XA1

- Betão nos restantes elementos:

REBAP ..... B30.1

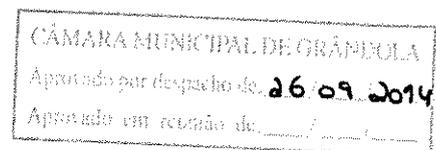
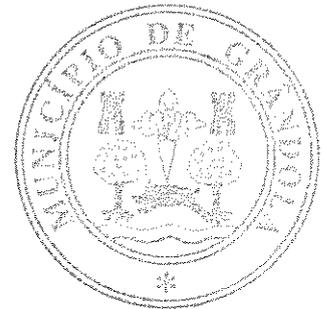
Norma NP-EN-206-1 ..... C25/30

Classe de exposição ambiental XC2

- Aço A400NR em armaduras.
- Aço A500EL em malhas electrosoldadas

#### – Betão de regularização

- Betão: REBAP ..... B15  
Norma NP-EN-206-1 ..... C12/15



## 6 – DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

O abastecimento de água será assegurado a partir da conduta a instalar no arruamento,

A partir destas derivam ramais de alimentação de cada edifício, em tubagem de PEAD, PN 10, apetrechados de válvula de seccionamento, com montagem tipo da Entidade Gestora.

Essas condutas serão construídas em PEAD, PN 10 – MRS 100, providas de todos os acessórios adequados e necessários (Tês, curvas, juntas, válvulas de seccionamento, marcos de água, etc.).

A sua montagem deverá fazer-se sobre uma almofada de areia ou gravilha (granulometria entre 5 e

## ADUSADO

*engenharia, lda*

10 mm), de espessura mínima 0,10 m, às profundidades regulamentares (profundidade mínima de 0,80 m).

Os acessórios da tubagem são do mesmo material e as diversas válvulas de seccionamento são do tipo AVK ou equivalente. Nos pontos especiais de instalação dever-se-ão montar maciços de ancoragem ou de amarração, tal como apontado nos pormenores correspondentes.

A rede será também munida de válvulas de descargas e de ventosas alojadas em marcos, conforme pormenor.

O marco de água deverá possuir saídas compatíveis com o material utilizado pelos serviços de bombeiros (tipo Atlas sul, com uniões storz, para DN de saída de 45, 70 e 90 mm), com ligações flangeadas, equipado com válvula de seccionamento.

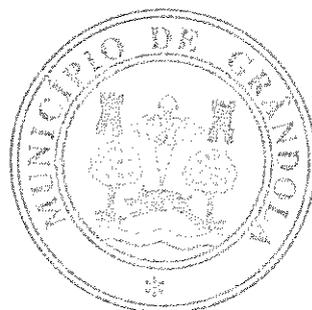
Os contadores deverão ser colocados em local que permita uma fácil leitura do consumo. Assim, e em edifícios de uma só ocupação, deverão ser colocados no exterior do edifício, em local confinante com a via pública (muros das habitações ou parede, e em último caso, murete técnico).

A sua instalação far-se-á mediante a aplicação de caixa de protecção apropriada, com visor para permitir a leitura a partir do exterior, e que deverá ter as seguintes dimensões mínimas para o caso de contadores de 15 e 20 mm: largura - 48 cm, altura - 32 cm, profundidade - 20 cm.

No caso de o contador ser instalado em murete, este deverá ter as seguintes dimensões: altura - 80 cm, largura - 60 cm, profundidade - 25 cm.

No final, a instalação será submetida a ensaio hidráulico (pressão de ensaio de pelo menos 1,5 vezes a pressão de serviço, com um mínimo de 900 KPa), respeitando-se em tudo o omissos os regulamentos em vigor, nomeadamente o R.G.S.P.P.D.A.D.A.R. e demais legislação aplicável, tendo-se sempre em atenção as boas normas de construção.

A entrada em serviço da rede pressupõe a desinfecção com solução de hipoclorito de sódio ou outro desinfectante aceite pela Entidade Gestora.



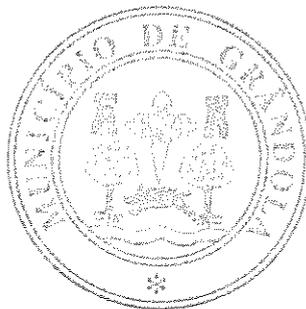
CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de 26/09/2014  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_\_

**ADUSADO**

*engenharia, lda*

# ANEXO I

## DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO



CÂMARA MUNICIPAL DE GRANÁNCOLA  
Aprovado por despacho de **26/09/2014**  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_\_

Cenário 1  
Situação de ponta

QUADRO 3  
CONSUMO DOMESTICO POR TROCO (final)

EXTREMIDADES DE		COEFIC. DISTRIB. NO COMP.	COMPRIMENTO ENTRE OS EXTREMOS (m)	COMPRIMENTO EQUIVALENTE A POPULACAO (m)	POPULACAO SERVIDA NO TROCO (habit.)	CAPITACAO (l/hab.d)	CONSUMO MEDIO NO TROCO (l/s)	FACTOR DE PONTA (-)	CONSUMO DE PONTA NO TROCO (l/s)
MONTANTE	JUSANTE								
F	1	.00	15.00	.00	.0	158.0	.00	6.87	.00
1	2	.50	112.00	56.00	10.7	158.0	.02	6.87	.13
1	3	.50	85.00	42.50	8.2	158.0	.01	6.87	.10
3	4	.00	267.00	.00	.0	158.0	.00	6.87	.00
4	5	1.00	160.00	160.00	30.7	158.0	.06	6.87	.39
3	6	.00	380.00	.00	.0	158.0	.00	6.87	.00
6	8	.50	119.00	59.50	11.4	158.0	.02	6.87	.14
6	7	.50	142.00	71.00	13.6	158.0	.02	6.87	.17
7	8	1.00	105.00	105.00	20.1	158.0	.04	6.87	.25
8	8.1	1.00	81.00	81.00	15.5	158.0	.03	6.87	.20
8	9	.00	93.00	.00	.0	158.0	.00	6.87	.00
9	9.1	.50	102.00	51.00	9.8	158.0	.02	6.87	.12
9	10	.50	123.00	61.50	11.8	158.0	.02	6.87	.15
10	10.1	.50	10.00	5.00	1.0	158.0	.00	6.87	.01
10	11	.00	25.00	.00	.0	158.0	.00	6.87	.00
11	11.1	.50	102.00	51.00	9.8	158.0	.02	6.87	.12
11	11.2	1.00	195.00	195.00	37.4	158.0	.07	6.87	.47



CÂMARA MUNICIPAL DE GRANDOLA

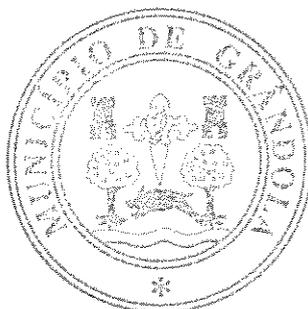
Aprovado por despacho de 26/09/2014

Aprovado em reunião de, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Cenário 1  
Situação de ponta

QUADRO 4  
CAUDAIS CONSUMIDOS E TRANSPORTADOS

EXTREMIDADES DE		CAUDAL DE PERCURSO NO TROCO (l/s)	CAUDAL TRANSPORTADO		
MONTANTE	JUSANTE		MONTANTE (l/s)	JUSANTE (l/s)	EQUIVAL. (l/s)
F	1	.00	2.26	2.26	2.26
1	2	.13	.13	.00	.07
1	3	.10	2.13	2.02	2.08
3	4	.00	.39	.39	.39
4	5	.39	.39	.00	.21
3	6	.00	1.64	1.64	1.64
6	8	.14	.91	.77	.85
6	7	.17	.72	.55	.65
7	8	.25	.55	.30	.44
8	8.1	.20	.20	.00	.11
8	9	.00	.88	.88	.88
9	9.1	.12	.12	.00	.07
9	10	.15	.75	.60	.69
10	10.1	.01	.01	.00	.01
10	11	.00	.59	.59	.59
11	11.1	.12	.12	.00	.07
11	11.2	.47	.47	.00	.26

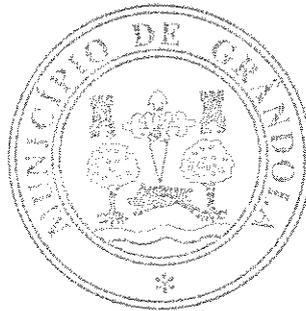


CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de 26/09/2014  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Cenário 1  
Situação de ponta

QUADRO 5  
COMPORTAMENTO HIDRAULICO

EXTREMIDADES DE		DIAMETRO NOMINAL (mm)	VELOCIDADE PARA		COMPRI- MENTO (m)	PERDA DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA		COTA TOPOGRAFICA		ALTURA PIEZOMETR.	
MONTANTE	JUSANTE		Q mont. (m/s)	Q equiv. (m/s)		UNITARIA (m/Km)	TOTAL (m)	MONTANTE (m)	JUSANTE (m)	MONTANTE (m)	JUSANTE (m)	MONTANTE (m)	JUSANTE (m)
F	1	110	.27	.27	15.00	.96	.01	97.00	96.99	65.50	66.30	30.50	30.69
1	2	63	.05	.03	112.00	.03	.00	96.99	96.98	66.30	66.91	30.69	30.07
1	3	110	.25	.25	85.00	.82	.07	96.99	96.92	66.30	66.79	30.69	30.13
3	4	63	.14	.14	257.00	.59	.16	96.92	96.76	66.79	66.46	30.13	30.30
4	5	63	.14	.08	160.00	.20	.03	96.76	96.73	66.46	68.33	30.30	28.40
6	6	110	.19	.19	380.00	.54	.20	96.92	96.71	66.79	65.76	30.13	30.95
6	8	75	.23	.22	119.00	1.04	.12	96.71	96.59	65.76	65.86	30.95	30.73
6	7	75	.18	.17	142.00	.64	.09	96.71	96.62	65.76	66.07	30.95	30.55
7	8	75	.14	.11	105.00	.32	.03	96.62	96.59	66.07	65.86	30.55	30.73
8	8.1	63	.07	.04	81.00	.06	.00	96.59	96.58	65.86	65.53	30.73	31.05
8	9	75	.22	.22	93.00	1.10	.10	96.59	96.48	65.86	65.14	30.73	31.34
9	9.1	63	.04	.02	102.00	.03	.00	96.48	96.48	65.14	64.75	31.34	31.73
9	10	75	.19	.18	123.00	.71	.09	96.48	96.40	65.14	65.77	31.34	30.63
10	10.1	63	.00	.00	10.00	.00	.00	96.40	96.40	65.77	66.18	30.63	30.22
10	11	63	.22	.22	25.00	1.27	.03	96.40	96.37	65.77	65.90	30.63	30.47
11	11.1	63	.04	.02	102.00	.03	.00	96.37	96.36	65.90	66.06	30.47	30.30
11	11.2	63	.17	.09	195.00	.29	.06	96.37	96.31	65.90	66.85	30.47	29.46



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA

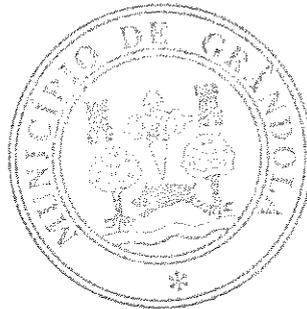
Aprovado por despacho de 26 09 2014

Aprovado em número de \_\_\_\_\_

Cenário I  
Situação de ponta

QUADRO 6  
MAPA DE PRESSÕES

DESIGNAÇÃO DO NO	COTA PIEZOMETRICA DINAMICA (m)	COTA TOPOGRAFICA (m)	PRESSAO ESTATICA (MÁXIMA) (mca)	PRESSAO DINAMICA (MÍNIMA) (mca)	OBSERV.
1	96.99	66.30	30.70	30.69	
2	96.98	66.91	30.09	30.07	
3	96.92	66.79	30.21	30.13	
4	96.76	66.46	30.54	30.30	
5	96.73	68.33	28.67	28.40	
6	96.71	65.76	31.24	30.95	
8	96.59	65.86	31.14	30.73	
7	96.62	66.07	30.93	30.55	
8.1	96.58	65.53	31.47	31.05	
9	96.48	65.14	31.86	31.34	
9.1	96.48	64.75	32.25	31.73	
10	96.40	65.77	31.23	30.63	
10.1	96.40	66.18	30.82	30.22	
11	96.37	65.90	31.10	30.47	
11.1	96.36	66.06	30.94	30.30	
11.2	96.31	66.85	30.15	29.46	
F	97.00	66.50	30.50	30.50	



CÂMARA MUNICIPAL DE GRAMADOPOL  
Aprovado por despacho de **26.09.2014**  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_\_

Cenário 1  
Situação de incêndio

QUADRO 3  
CONSUMO DOMESTICO POR TROCO (final)

EXTREMIDADES DE		COEFIC. DISTRIB. NO COMP.	COMPRIMENTO ENTRE NOS EXTREMOS (m)	COMPRIMENTO EQUIVALENTE A POPULACAO (m)	POPULACAO SERVIDA NO TROCO (habit.)	CAPITACAO (l/hab.d)	CONSUMO MEDIO NO TROCO (l/s)	FACTOR DE PONTA ( - )	CONSUMO DE PONTA NO TROCO (l/s)
MONTANTE	JUSANTE								
F	1	.00	15.00	.00	.0	158.0	.00	1.00	.00
1	2	.50	112.00	56.00	10.6	158.0	.02	1.00	.02
1	3	.50	85.00	42.50	8.0	158.0	.01	1.00	.01
3	4	.00	267.00	.00	.0	158.0	.00	1.00	.00
4	5	1.00	160.00	160.00	30.2	158.0	.06	1.00	.06
3	6	.00	380.00	.00	.0	158.0	.00	1.00	.00
6	8	.50	119.00	59.50	11.2	158.0	.02	1.00	.02
6	7	.50	142.00	71.00	13.4	158.0	.02	1.00	.02
7	8	1.00	105.00	105.00	19.8	158.0	.04	1.00	.04
8	8.1	1.00	81.00	81.00	15.3	158.0	.03	1.00	.03
8	9	.00	93.00	.00	.0	158.0	.00	1.00	.00
9	9.1	.50	102.00	51.00	9.6	158.0	.02	1.00	.02
9	10	.50	123.00	61.50	11.6	158.0	.02	1.00	.02
10	10.1	.50	40.00	20.00	3.8	158.0	.01	1.00	.01
10	11	.00	25.00	.00	.0	158.0	.00	1.00	.00
11	11.1	.50	102.00	51.00	9.6	158.0	.02	1.00	.02
11	11.2	1.00	195.00	195.00	36.8	158.0	.07	1.00	.07

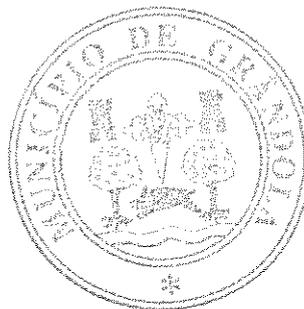


CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
 Aprovado em despacho de 26/09/2014  
 Aprovado em reunião de .../.../...

Cenário I  
Situação de incêndio

QUADRO 4  
CAUDAIS CONSUMIDOS E TRANSPORTADOS

EXTREMIDADES	DE	CONSUMO CONCENTRADO A JUSANTE			CAUDAL DE PERCURSO NO TROCO (l/s)	CAUDAL TRANSPORTADO		
		INDUSTRIAL (l/s)	DIVERSOS (l/s)	TOTAL (l/s)		MONTANTE (l/s)	JUSANTE (l/s)	EQUIVAL. (l/s)
F	1	.00	.00	.00	.00	15.33	15.33	15.33
1	2	.00	.00	.00	.02	.02	.00	.01
1	3	.00	.00	.00	.01	15.31	15.30	15.30
3	4	.00	.00	.00	.00	.06	.06	.06
4	5	.00	.00	.00	.06	.06	.00	.03
3	6	.00	15.00	15.00	.00	15.24	15.24	15.24
6	8	.00	.00	.00	.02	.13	.11	.12
6	7	.00	.00	.00	.02	.11	.09	.10
7	8	.00	.00	.00	.04	.09	.05	.07
8	8.1	.00	.00	.00	.03	.03	.00	.02
8	9	.00	.00	.00	.00	.13	.13	.13
9	9.1	.00	.00	.00	.02	.02	.00	.01
9	10	.00	.00	.00	.02	.11	.09	.10
10	10.1	.00	.00	.00	.01	.01	.00	.00
10	11	.00	.00	.00	.00	.08	.08	.08
11	11.1	.00	.00	.00	.02	.02	.00	.01
11	11.2	.00	.00	.00	.07	.07	.00	.04



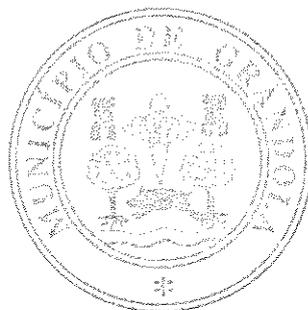
CÂMARA MUNICIPAL DE GRAMA  
 Aprovado por despacho de **26.09.2014**  
 Aprovado em reunião de \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

2

Cenário 1  
Situação de incêndio

QUADRO 5  
COMPORTAMENTO HIDRAULICO

EXTREMIDADES DE		DIAMETRO	VELOCIDADE PARA		COMPRI-	PERDA DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA		COTA TOPOGRAFICA		ALTURA PIEZOMETR.	
MONTANTE	JUSANTE	NOMINAL (mm)	Q mont. (m/s)	Q equiv. (m/s)	MENTO (m)	UNITARIA (m/Km)	TOTAL (m)	MONTANTE (m)	JUSANTE (m)	MONTANTE (m)	JUSANTE (m)	MONTANTE (m)	JUSANTE (m)
F	1	110	1.82	1.82	15.00	29.18	.44	90.00	89.56	66.50	66.30	23.50	23.26
1	2	63	.01	.00	112.00	.00	.00	89.56	89.56	66.30	66.91	23.26	22.65
1	3	110	1.82	1.82	85.00	29.09	2.47	89.56	87.09	66.30	66.79	23.26	20.30
3	4	63	.02	.02	267.00	.02	.00	87.09	87.09	66.79	66.46	20.30	20.63
4	5	63	.02	.01	160.00	.01	.00	87.09	87.08	66.46	68.33	20.63	18.75
5	6	110	1.81	1.81	380.00	28.87	10.97	87.09	76.12	66.79	65.76	20.30	10.36
6	8	75	.03	.03	119.00	.03	.00	76.12	76.11	65.76	64.86	10.36	11.25
6	7	75	.03	.03	142.00	.02	.00	76.12	76.11	65.76	66.07	10.36	10.04
7	8	75	.02	.02	105.00	.00	.00	76.11	76.11	66.07	64.86	10.04	11.25
8	8.1	63	.01	.01	81.00	.00	.00	76.11	76.11	64.86	65.53	11.25	10.58
8	9	75	.03	.03	93.00	.04	.00	76.11	76.11	64.86	65.14	11.25	10.97
9	9.1	63	.01	.00	102.00	.00	.00	76.11	76.11	65.14	64.75	10.97	11.36
9	10	75	.03	.03	123.00	.02	.00	76.11	76.11	65.14	65.77	10.97	10.34
10	10.1	63	.00	.00	40.00	.00	.00	76.11	76.11	65.77	66.18	10.34	9.93
10	11	63	.03	.03	25.00	.04	.00	76.11	76.11	65.77	65.90	10.34	10.21
11	11.1	63	.01	.00	102.00	.00	.00	76.11	76.11	65.90	66.06	10.21	10.05
11	11.2	63	.02	.01	195.00	.01	.00	76.11	76.11	65.90	66.85	10.21	9.26

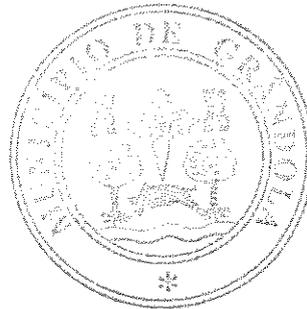


CÂMARA MUNICIPAL DE GRANDOLA  
Aprovado por despacho de 26/09/2014  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_\_

Cenário 1  
Situação de incêndio

QUADRO 6  
MAPA DE PRESSOES

DESIGNAÇÃO DO NO	COTA PIEZOMETRICA DINAMICA (m)	COTA TOPOGRAFICA (m)	PRESSAO ESTATICA (MÁXIMA) (mca)	PRESSAO DINAMICA (MÍNIMA) (mca)	OBSERV.
1	89.56	66.30	23.70	23.26	
2	89.56	66.91	23.09	22.65	
3	87.09	66.79	23.21	20.30	
4	87.09	66.46	23.54	20.63	
5	87.08	68.33	21.67	19.75	
6	76.12	65.76	24.24	10.36	
8	76.11	64.86	25.14	11.25	
7	76.11	66.07	23.93	10.04	
8.1	76.11	65.53	24.47	10.58	
9	76.11	65.14	24.86	10.97	
9.1	76.11	64.75	25.25	11.36	
10	76.11	65.77	24.23	10.34	
10.1	76.11	66.18	23.82	9.93	
11	76.11	65.90	24.10	10.21	
11.1	76.11	66.06	23.94	10.05	
11.2	76.11	66.85	23.15	9.26	
F	90.00	66.50	23.50	23.50	

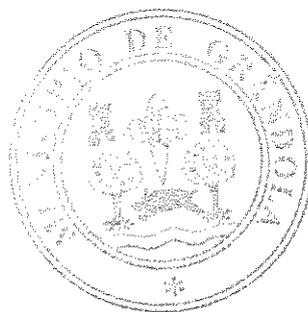


CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de 26 09 2014  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_\_

Cenário 2  
Situação de ponta

QUADRO 3  
CONSUMO DOMESTICO POR TROCO (final)

EXTREMIDADES DE		COEFIC. DISTRIB. NO COMP.	COMPRIMENTO ENTRE NOS EXTREMOS (m)	COMPRIMENTO EQUIVALENTE A POPULACAO (m)	POPULACAO SERVIDA NO TROCO (habit.)	CAPITACAO (l/hab.d)	CONSUMO MEDIO NO TROCO (l/s)	FACTOR DE PONTA (-)	CONSUMO DE PONTA NO TROCO (l/s)
MONTANTE	JUSANTE								
F	1	.00	15.00	.00	.0	153.0	.00	6.62	.00
1	2	.50	112.00	56.00	8.6	153.0	.02	6.62	.10
1	3	.50	85.00	42.50	6.5	153.0	.01	6.62	.08
3	4	.00	267.00	.00	.0	153.0	.00	6.62	.00
4	5	1.00	160.00	160.00	24.6	153.0	.04	6.62	.29
3	6	.00	380.00	.00	.0	153.0	.00	6.62	.00
6	8	.50	119.00	59.50	9.1	153.0	.02	6.62	.11
6	7	.50	142.00	71.00	10.9	153.0	.02	6.62	.13
7	8	1.00	105.00	105.00	16.1	153.0	.03	6.62	.19
8	8.1	1.00	81.00	81.00	12.4	153.0	.02	6.62	.15
8	9	.00	93.00	.00	.0	153.0	.00	6.62	.00
9	9.1	.50	102.00	51.00	7.8	153.0	.01	6.62	.09
9	10	.50	123.00	61.50	9.4	153.0	.02	6.62	.11
10	10.1	.50	40.00	20.00	3.1	153.0	.01	6.62	.04
10	11	.00	25.00	.00	.0	153.0	.00	6.62	.00
11	11.1	.50	102.00	51.00	7.8	153.0	.01	6.62	.09
11	11.2	1.00	195.00	195.00	29.9	153.0	.05	6.62	.35
2	2.1	.50	133.00	66.50	10.2	153.0	.02	6.62	.12
4	4.1	.50	180.00	90.00	13.8	153.0	.02	6.62	.16
5	5.1	.50	160.00	80.00	12.3	153.0	.02	6.62	.14
7	12	.50	283.00	141.50	21.7	153.0	.04	6.62	.25
12	13	.00	19.00	.00	.0	153.0	.00	6.62	.00
13	13.1	.50	47.00	23.50	3.6	153.0	.01	6.62	.04
13	13.2	.50	28.00	14.00	2.2	153.0	.00	6.62	.03
12	12.1	.50	127.00	63.50	9.8	153.0	.02	6.62	.11

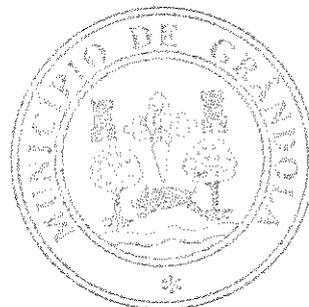


CÂMARA MUNICIPAL DE GRANJEOLA  
 Aprovado por despacho de 26/09/2014  
 Aprovado em reunião de \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Cenário 2  
Situação de ponta

Q U A D R O 4  
CAUDAIS CONSUMIDOS E TRANSPORTADOS

EXTREHIDADES DE		CAUDAL DE PERCURSO NO TROCO (l/s)	CAUDAL TRANSPORTADO		
MONTANTE	JUSANTE		MONTANTE (l/s)	JUSANTE (l/s)	EQUIVAL. (l/s)
F	1	.00	2.58	2.58	2.58
1	2	.10	.22	.12	.18
1	3	.08	2.36	2.26	2.32
3	4	.00	.59	.59	.59
4	5	.29	.43	.14	.30
3	6	.00	1.69	1.69	1.69
6	8	.11	.89	.78	.84
6	7	.13	.80	.67	.74
7	8	.19	.24	.05	.15
8	8.1	.15	.15	.00	.08
8	9	.00	.68	.68	.68
9	9.1	.09	.09	.00	.05
9	10	.11	.59	.48	.54
10	10.1	.04	.04	.00	.02
10	11	.00	.44	.44	.44
11	11.1	.09	.09	.00	.05
11	11.2	.35	.35	.00	.19
2	2.1	.12	.12	.00	.07
4	4.1	.16	.16	.00	.09
5	5.1	.14	.14	.00	.08
7	12	.25	.44	.18	.32
12	13	.00	.07	.07	.07
13	13.1	.04	.04	.00	.02
13	13.2	.03	.03	.00	.01
12	12.1	.11	.11	.00	.06



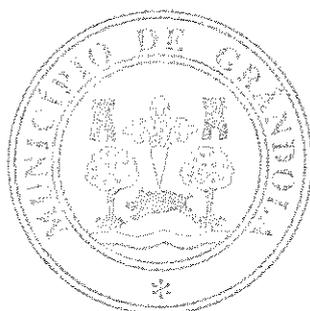
CÂMARA MUNICIPAL DE GRANDOLA  
Aprovado por despacho de 26 09 2014  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

3

Cenário 2  
Situação de ponta

QUADRO 5  
COMPORTAMENTO HIDRAULICO

EXTREIDADES DE		DIAMETRO	VELOCIDADE PARA		COMPRI-	PERDA DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA		COTA TOPOGRAFICA		ALTURA PIEZOMETR.	
MONTANTE	JUSANTE	NOMINAL (mm)	Q mont. (m/s)	Q equiv. (m/s)	MENTO (m)	UNITARIA (m/m)	TOTAL (m)	MONTANTE (m)	JUSANTE (m)	MONTANTE (m)	JUSANTE (m)	MONTANTE (m)	JUSANTE (m)
F	1	110	.31	.31	15.00	1.21	.02	97.00	96.98	66.30	66.30	30.70	30.68
1	2	63	.08	.06	112.00	.14	.02	96.98	96.97	66.30	66.91	30.68	30.06
1	3	110	.28	.28	85.00	1.00	.09	96.98	96.90	66.30	66.79	30.68	30.11
3	4	63	.22	.22	267.00	1.28	.34	96.90	96.56	66.79	66.46	30.11	30.10
4	5	63	.16	.11	160.00	.38	.06	96.56	96.49	66.46	68.33	30.10	28.16
3	6	110	.20	.20	380.00	.57	.22	96.90	96.68	66.79	65.76	30.11	30.92
	8	75	.23	.21	119.00	1.02	.12	96.68	96.56	65.76	65.86	30.92	30.70
	7	75	.20	.19	142.00	.82	.12	96.68	96.56	65.76	66.07	30.92	30.49
7	8	75	.06	.04	105.00	.04	.00	96.56	96.56	66.07	65.86	30.49	30.70
8	8.1	63	.05	.03	81.00	.04	.00	96.56	96.56	65.86	65.53	30.70	31.03
8	9	75	.17	.17	93.00	.70	.07	96.56	96.49	65.86	65.14	30.70	31.35
9	9.1	63	.03	.02	102.00	.02	.00	96.49	96.49	65.14	64.75	31.35	31.74
9	10	75	.15	.14	123.00	.46	.06	96.49	96.44	65.14	65.77	31.35	30.67
10	10.1	63	.01	.01	40.00	.00	.00	96.44	96.44	65.77	66.18	30.67	30.26
10	11	63	.16	.16	25.00	.76	.02	96.44	96.42	65.77	65.90	30.67	30.52
11	11.1	63	.03	.02	102.00	.02	.00	96.42	96.42	65.90	66.06	30.52	30.36
11	11.2	63	.13	.07	195.00	.17	.03	96.42	96.38	65.90	66.85	30.52	29.53
2	2.1	63	.04	.02	133.00	.03	.00	96.97	96.96	66.91	67.70	30.06	29.26
4	4.1	63	.06	.03	130.00	.04	.01	96.56	96.55	66.46	64.70	30.10	31.85
5	5.1	63	.05	.03	160.00	.04	.01	96.49	96.49	68.33	67.79	28.16	28.70
7	12	63	.16	.12	283.00	.43	.12	96.56	96.44	66.07	63.79	30.49	32.65
12	13	63	.02	.02	19.00	.03	.00	96.44	96.44	63.79	63.60	32.65	32.84
13	13.1	63	.02	.01	47.00	.00	.00	96.44	96.44	63.60	64.00	32.84	32.44
13	13.2	63	.01	.01	28.00	.00	.00	96.44	96.44	63.60	64.00	32.84	32.44
12	12.1	63	.04	.02	127.00	.02	.00	96.44	96.44	63.79	63.30	32.65	33.14



CÂMARA MUNICIPAL DE GRAMMOLOLA

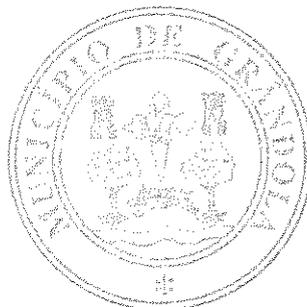
Aprovado por despacho de 26/09/2014

Aprovado em reunião de \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Cenário 2  
Simulação de ponta

QUADRO 6  
MAPA DE PRESSOES

DESIGNA- ÇÃO DO NO	COTA PIE- ZOMETRICA DINAMICA (m)	COTA TOPO- GRAFICA (m)	PRESSAO ESTATICA (MÁXIMA) (mca)	PRESSAO DINAMICA (MÍNIMA) (mca)	OBSERV.
1	96.98	66.30	30.70	30.68	
2	96.97	66.91	30.09	30.06	
3	96.90	66.79	30.21	30.11	
4	96.56	66.46	30.54	30.10	
5	96.49	68.33	28.67	28.16	
6	96.68	65.76	31.24	30.92	
8	96.56	65.86	31.14	30.70	
7	96.56	66.07	30.93	30.49	
8.1	96.56	65.53	31.47	31.03	
9	96.49	65.14	21.86	31.35	
9.1	96.49	64.75	32.25	31.74	
10	96.44	65.77	31.23	30.67	
10.1	96.44	66.18	30.82	30.26	
11	96.42	65.90	31.10	30.52	
11.1	96.42	66.06	30.94	30.36	
11.2	96.38	66.85	30.15	29.53	
2.1	96.96	67.70	29.30	29.26	
4.1	96.55	64.70	32.30	31.85	
5.1	96.49	67.79	29.21	28.70	
12	96.44	63.79	33.21	32.65	
13	96.44	63.60	33.40	32.84	
13.1	96.44	64.00	33.00	32.44	
13.2	96.44	64.00	33.00	32.44	
12.1	96.44	63.30	33.70	33.14	
F	97.00	66.30	30.70	30.70	



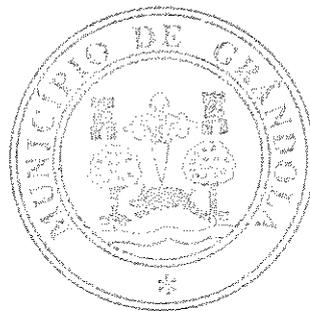
CÂMARA MUNICIPAL DE GRANJA  
 Aprovado por despacho de 26/09/2014  
 Aprovado em reunião de \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**ADUSADO**

*engenharia, lda*

## ~~ANEXO II~~

### ~~GÁCULOS JUSTIFICATIVOS DE BETÃO ARMADO~~



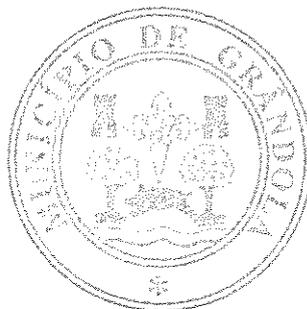
CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de **26.07.2014**  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**ADUSADO**

*engenharia, lda*

## **ANEXO III**

### **MAPA DE MOVIMENTO DE TERRAS**



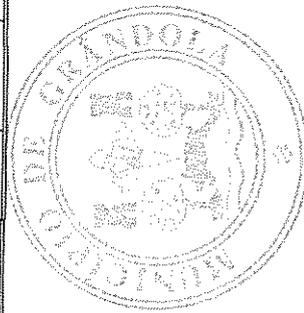
CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de **26.09.2014**  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Abastecimento de Água de Brejinho de Água

Mapa de Movimento de Terras

Cenário 2

Perfis	Mont	Jus	Comp.	Diam.	C. Mon	C. Jus	Prof.	Larg.	Escav.	Remusc.	Area	Areia 2	Areia 3	Aterro	Vazad.	L. R. Bctum		Observações					
																[m]	[m²]						
F	1	15,00	110	1,11	1,11	1,11	1,21	0,7	12,71	15,88	10,50	1,05	3,11	10,50	5,38	-	-	10,50					
1	2	112,00	63,00	1,063	1,063	1,063	1,163	0,7	91,18	113,97	78,40	7,84	20,27	78,40	35,57	-	-	78,40					
1	3	85,00	110,00	1,11	1,11	1,11	1,21	0,7	72,00	89,99	59,50	5,95	17,64	59,50	30,49	-	-	59,50					
3	4	267,00	63,00	1,063	1,063	1,063	1,163	0,7	217,36	271,71	186,90	18,69	48,32	186,90	84,81	267,00	-	-					
4	5	160,00	63,00	1,063	1,063	1,063	1,163	0,7	130,26	162,82	112,00	11,20	28,96	112,00	50,82	-	-	112,00					
3	6	380,00	110,00	1,11	1,11	1,11	1,21	0,7	321,86	402,33	266,00	26,60	78,85	266,00	136,33	380,00	-	-					
6	8	119,00	75,00	1,075	1,075	1,075	1,175	0,7	97,88	122,35	83,30	8,33	22,38	83,30	39,05	-	-	83,30					
6	7	142,00	75,00	1,075	1,075	1,075	1,175	0,7	116,80	145,99	99,40	9,94	26,71	99,40	46,59	142,00	-	-					
7	8	105,00	75,00	1,075	1,075	1,075	1,175	0,7	86,36	107,95	73,50	7,35	19,75	73,50	34,45	-	-	73,50					
8	9	93,00	75,00	1,075	1,075	1,075	1,175	0,7	76,49	95,62	65,10	6,51	17,49	65,10	30,52	-	-	65,10					
9	9,1	102,00	63,00	1,063	1,063	1,063	1,163	0,7	83,04	103,80	71,40	7,14	18,46	71,40	32,40	-	-	71,40					
9	9,2	150,00	63,00	1,063	1,063	1,063	1,163	0,7	122,12	152,64	105,00	10,50	27,15	105,00	47,64	-	-	105,00					
9	10	123,00	75,00	1,075	1,075	1,075	1,175	0,7	101,17	126,46	86,10	8,61	23,13	86,10	40,36	-	-	86,10					
10	10,1	40,00	63,00	1,063	1,063	1,063	1,163	0,7	32,56	40,71	28,00	2,80	7,24	28,00	12,71	-	-	28,00					
10	10,2	155,00	63,00	1,063	1,063	1,063	1,163	0,7	126,19	157,73	108,50	10,85	28,05	108,50	49,23	-	-	108,50					
2	2,1	133,00	63,00	1,063	1,063	1,063	1,163	0,7	108,28	135,34	93,10	9,31	24,07	93,10	42,24	-	-	93,10					
5	5,1	160,00	63,00	1,063	1,063	1,063	1,163	0,7	130,26	162,82	112,00	11,20	28,96	112,00	50,82	-	-	112,00					
7	12	283,00	75,00	1,075	1,075	1,075	1,175	0,7	232,77	290,96	198,10	19,81	53,23	198,10	92,86	283,00	-	-					
<b>TOTAL</b>												<b>2624,00</b>		<b>2159,26</b>	<b>2699,07</b>	<b>1836,80</b>	<b>183,68</b>	<b>493,77</b>	<b>1836,80</b>	<b>862,27</b>	<b>1072,00</b>	<b>1086,40</b>	



CÂMARA MUNICIPAL DE GRAMMOLOLA  
 Aprovado por despacho de: 26 / 0.1 / 2014  
 Aprovado em reunião de: / /

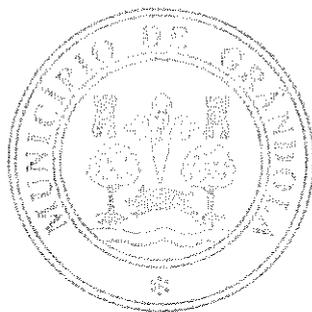
Resumo  
 DN 110 = 480,00  
 DN 75 = 865,00  
 DN 63 = 1279,00

**ADUSADO**

*engenharia, lda*

# CTE

## Construção Civil



CÂMARA MUNICIPAL DE GRAMA  
Aprovado por despacho de 26 / 09 2014  
Aprovado em reunião de .....

### ÍNDICE

# **ADUSADO**

*engenharia, lda*

## **1. ESTRUTURA E FUNDAÇÕES**

### **1.1. OBJECTO DA EMPREITADA**

### **1.2. FUNDAÇÕES**

### **1.3. IMPLANTAÇÃO**

#### **1.3.1. Implantação Topográfica**

#### **1.3.2. Desmatção e desenraizamento zonas de implantação das obras**

##### **1.3.2.1. Informações preliminares**

##### **1.3.2.2. Remoção de vegetações**

### **1.4. MOVIMENTOS DE TERRA**

#### **1.4.1 Escavações**

##### **1.4.1.1 Prescrições gerais**

##### **1.4.1.2 Condições de trabalho**

##### **1.4.1.3 Dimensões das escavações**

#### **1.4.2 Transporte de terras**

##### **1.4.2.1 Prescrições gerais**

##### **1.4.2.2 Equipamento e precauções**

#### **1.4.3 Aterros**

##### **1.4.3.1 Disposições gerais**

##### **1.4.3.2 Aterros em contacto com estruturas**

### **1.5. MATERIAIS COMPONENTES DE ARGAMASSAS E BETÕES**

#### **1.5.1 Água**

##### **1.5.1.1 Características e Recepção**

##### **1.5.1.2 Documentos normativos**

#### **1.5.2 Areia**

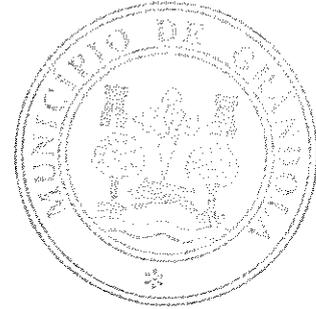
##### **1.5.2.1 Características e Recepção**

##### **1.5.2.2 Armazenamento**

##### **1.5.2.3 Documentos Normativos**

#### **1.5.3 Brita, Godo, Burgau**

##### **1.5.3.1 Características**



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de 26/09/2014  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

## **ADUSADO**

*engenharia, lda*

1.5.3.2— Armazenamento e Recepção

1.5.3.3— Documentos Normativos

1.5.4— Cimento

1.5.4.1— Características, Recepção e Armazenamento

1.5.4.2— Condições de Aplicação

1.5.4.3— Documentos normativos

1.5.5— Aditivos

1.5.5.1— Características e condições de aplicação

### **1.6. EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE BETÃO**

1.6.1. Betões normais de ligantes hidráulicos para aplicação em obra

1.6.1.1— Prescrições gerais

1.6.1.2— Composição

1.6.1.3— Fabrico

1.6.1.4— Verificação e Fiscalização

1.6.1.5— Condições de Recepção

1.6.1.6— Colocação do betão em obra

1.6.1.7— Compactação e conservação do betão em obra

1.6.1.8— Betão Ciclopico

1.6.1.9— Documentos normativos aplicáveis

1.6.2— Armaduras

1.6.2.1— Varões de aço para armaduras ordinárias

1.6.2.2— Armaduras ordinárias pré-fabricadas em montagens rígidas

1.6.2.3— Redes de aço electrosoldadas

1.6.2.4— Colocação das armaduras

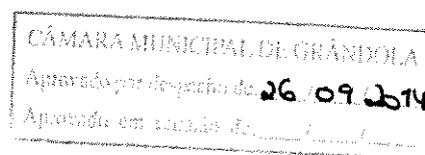
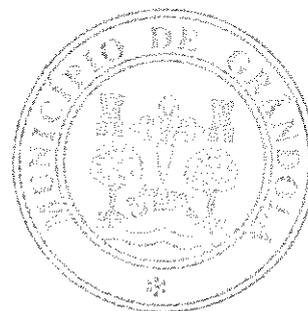
1.6.2.5— Documentos normativos aplicáveis

1.6.3— Moldes e cimbres

1.6.3.1— Materiais

1.6.3.2— Características Gerais

1.6.3.3— Desmoldagem e descimbramento



## **ADUSADO**

*engenharia, lda*

~~1.6.3.4 Acabamento das superfícies moldadas~~

~~1.7. BETÃO DE LIMPEZA~~

~~1.7.1 Características gerais~~

~~1.7.2 Condições de execução~~

~~1.8. ELEMENTOS PRÉ FABRICADOS DE BETÃO~~

~~1.8.1. Generalidades~~

~~1.8.2 Características~~

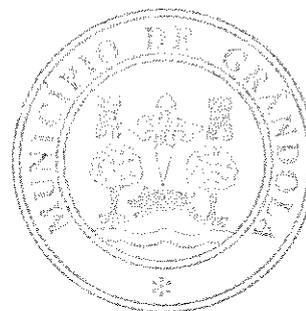
~~1.8.3 Assentamento~~

~~1.9. BETÃO LEVE EM ENCHIMENTOS~~

~~1.9.1 Características gerais~~

~~1.9.2 Condições de execução~~

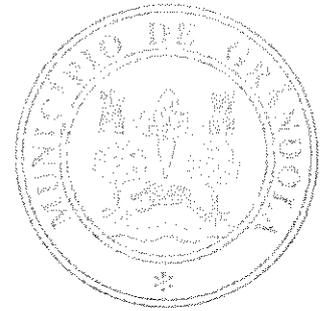
~~1.10. CRITÉRIOS ESPECIAIS DE MEDIÇÃO~~



CÂMARA MUNICIPAL DE GRANDOLA  
Aprovado por despacho de 26/09/2014  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

# ADUSADO

engenharia, lda



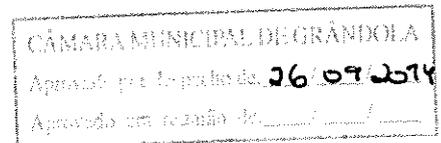
## 1. ESTRUTURA E FUNDAÇÕES

### 1.1. OBJECTO DA EMPREITADA

1.1.1. A presente empreitada tem por objecto a realização dos trabalhos de fundações e estrutura da obra de Abastecimento de Água de Brejinho de Água no concelho de Grândola.

1.1.2. Os principais trabalhos incluídos no âmbito da Empreitada são os seguintes:

- Piquetagem e implantação das obras;
- Movimento de terras;
- Execução das fundações e estruturas que integrem a Empreitada.



### 1.2. FUNDAÇÕES

O Empreiteiro deverá inteirar-se no local das condições de escavabilidade e fundação do terreno onde será implantada a obra, não podendo invocar o desconhecimento das mesmas para solicitar quaisquer Mais Valias.

### 1.3. IMPLANTAÇÃO

#### 1.3.1. Implantação topográfica

Antes de iniciar qualquer das fases de um trabalho, o Empreiteiro deve proceder à sua implantação no terreno com base nos alinhamentos e cotas de referência fornecidas pelo Projecto de Execução.

### 1.4. MOVIMENTOS DE TERRA

#### 1.4.1. Escavações

##### 1.4.1.1. Prescrições gerais

- ~~Os erros ou omissões do Projecto ou do Caderno de Encargos, relativos ao tipo de escavação, à natureza do terreno e às quantidades e condições de trabalho não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do Empreiteiro dispor oportunamente do equipamento necessário.~~
- ~~Na execução das escavações respeitar-se-ão as disposições do Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil (Decreto Lei n. 41 821).~~
- ~~Consideram-se escavações a seco as que são executadas sob uma camada de água inferior a 10 cm e escavação debaixo de água as que são executadas sob uma camada de água superior a 10 cm.~~
- ~~Os produtos da escavação utilizáveis na obra serão aplicados nos locais definitivos, ou colocados em depósito em local acordado com o Dono da Obra.~~
- ~~Os produtos da escavação que não sejam aplicáveis na obra e em relação aos quais não exista qualquer reserva legal ou do Caderno de Encargos deverão ser retirados do Estaleiro e transportados a vazadouro.~~
- ~~Se, durante a execução das escavações, for necessário intersectar sistemas de drenagem superficiais ou subterrâneos, sistemas de esgoto ou canalizações enterradas (água, gás, electricidade, etc.), maeiros de fundação ou obras de qualquer natureza, competirá ao Empreiteiro a adopção de todas as disposições necessárias para manter o funcionamento e proteger os referidos sistemas ou obras, ou ainda removê-los,~~

## ADUSADO

engenharia, lda



~~restabelecendo ou não o seu traçado, conforme o disposto no Caderno de Encargos ou no Projecto ou as instruções por escrito dadas pela fiscalização.~~

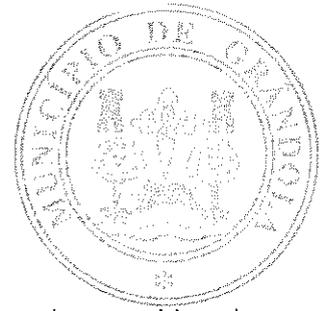
- ~~g) Sempre que se encontre obstáculos não previstos no Projecto, nem previsíveis antes do início dos trabalhos, o Empreiteiro avisará o dono da obra e interromperá os trabalhos afectados até decisão daquele.~~
- ~~h) Quando a escavação deva ser imediatamente seguida de aterro ou de outros trabalhos, a vistoria e consequente decisão terão lugar no prazo de 24 horas a partir da solicitação do Empreiteiro.~~

### 1.4.1.2. Condições de trabalho

- ~~a) O Empreiteiro é responsável pelos eventuais danos causados nos muros existentes, no confinamento com a estrada de acesso ao castelo e com o terreno contíguo a poente, devendo proceder a todos os trabalhos necessários a garantir a estabilidade destas estruturas, nomeadamente o seu escoramento, bem como todos os trabalhos acessórios e complementares.~~
- ~~b) A entivação e o escoramento das escavações e/ou das estruturas existentes, serão estabelecidos de modo a impedir movimentos de terreno e a evitar acidentes às pessoas que circulam na escavação ou na sua vizinhança.~~
- ~~c) O empreiteiro deverá submeter à aprovação do Dono da Obra um plano detalhado do modo como pretende efectuar a entivação e escoramento das escavações.~~
- ~~d) A aprovação pelo Dono da Obra do referido em c) não isenta o empreiteiro da total responsabilidade pelos danos ocorridos em pessoas e bens, e por eventuais sobreescavações resultantes de deficientes entivações e escoramentos.~~
- ~~e) As peças de entivação e escoramento das escavações e construções existentes não serão desmontadas até que a sua remoção não apresente qualquer perigo.~~
- ~~f) No caso de ter de abandonar peças de entivação nas escavações o Empreiteiro deverá submeter à aprovação do Dono da Obra uma relação de situação, dimensões e quantidades das peças abandonadas.~~
- ~~g) O empreiteiro deverá proceder à evacuação das águas das escavações durante a execução dos trabalhos.~~
- ~~h) Quando necessário, o Empreiteiro deverá dispor de material de drenagem, incluindo bombas, capaz de assegurar um trabalho de drenagem contínuo.~~
- ~~i) Os dispositivos de protecção contra as águas, e de drenagem das escavações só devem ser removidos à medida que o estado de adiantamento dos trabalhos o permitir.~~
- ~~j) As nascentes de água localizadas nas superfícies laterais ou no fundo das escavações deverão ser captadas ou desviadas a partir da sua saída por processos que não provoquem erosão nem enfraquecimento do terreno.~~
- ~~k) Para facilitar a recolha das águas, os fundos das escavações poderão ser dispostos com uma inclinação longitudinal de 2% a 5% cobertos por uma camada de betão.~~
- ~~l) Quando se utilizar bombagem intensa deverão ser tomadas medidas adequadas e evitar que a percolação da água possa provocar a remoção dos finos do terreno e prejudicar a estabilidade das obras já existentes ou a construir.~~

### 1.4.1.3. Dimensões das escavações.



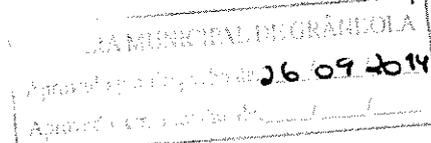


## ADUSADO

engenharia, lda

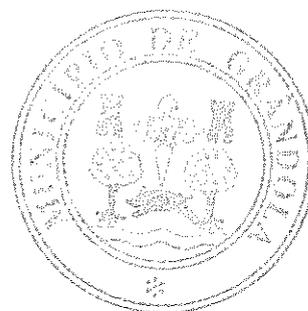
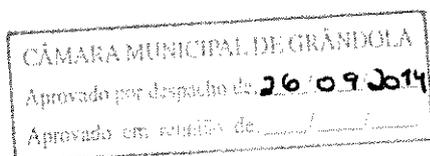
- a) ~~As escavações deverão ser executadas de modo a que, após a compactação, quando necessária, sejam atingidas as dimensões e cotas indicadas no projecto ou definidas pela Fiscalização.~~
- b) ~~Deverão tomar-se todas as precauções necessárias para que o terreno, sob e para além dos limites de escavação, seja mantido nas melhores condições.~~
- e) ~~Quando, antes de, ou durante a execução dos trabalhos, se concluir da necessidade ou da vantagem de se alterar a inclinação dos taludes ou dos limites da escavação, o Empreiteiro deverá efectuar essa alteração de acordo com as indicações escritas do Dono da Obra.~~
- d) ~~Será da única responsabilidade do Empreiteiro qualquer escavação em excesso, quer em superfície, quer em profundidade, realizada por ele, por sua conveniência ou por qualquer outra razão e independentemente de a culpa lhe pertencer ou não.~~
- e) ~~Em relação ao mencionado na alínea d) exceptuam-se os casos, como os previstos na alínea c) em que as sobreescavações tenham sido previamente requeridas por escrito pelo Dono da obra ou autorizadas por este a pedido do Empreiteiro.~~
- f) ~~Se isso for necessário para o bom acabamento do trabalho, ou se o Dono da Obra assim o exigir, as escavações em excesso mencionadas na alínea b) serão preenchidas com materiais de acordo com a alínea g) que serão fornecidos e colocados pelo Empreiteiro e à custa deste.~~
- g) ~~Se, em qualquer zona, o terreno for escavado para além dos limites fixados no Projecto, a sobreescavação será preenchida, conforme o indicado pelo Dono da Obra, com betão ou com materiais seleccionados, estes por camadas com um mínimo de 15 cm de espessura, que serão humedecidas e cuidadosamente compactadas, de modo a constituírem um bom terreno de fundação.~~
- h) ~~A escavação deve libertar inteiramente o espaço previsto no Projecto, não sendo admissíveis diferenças por defeito.~~
- i) ~~Sempre que se empreguem meios mecânicos de escavação a extracção de terras será interrompida antes de se atingir a posição prevista para o fundo e para as superfícies laterais, de forma a evitar o remeximento do terreno pelas garras das máquinas. O acabamento da escavação será efectuado manualmente ou por qualquer outro processo que não apresente aquele inconveniente.~~
- j) ~~Taludes destruídos ou danificados por explosivos deverão ser escavados, aplicando-se a esta sobre-escavação o conteúdo da alínea g). Os encargos daí resultantes são da conta da Empreiteiro.~~
- k) ~~O fundo e os taludes laterais que limitam o volume escavado e sobre ou contra os quais seja colocado o betão ou a camada de drenagem deverão ser acabados com tolerância de 10 cm, em relação aos limites no Projecto.~~
- l) ~~Quaisquer materiais soltos nas superfícies preparadas deverão ser humedecidos e batidos ou comprimidos com ferramentas e maquinaria adequados, de maneira a virem a constituir uma fundação firme para a estrutura de betão.~~
- m) ~~Nas escavações para ensoleiramento geral, os materiais encontrados no fundo e susceptíveis de constituírem pontes de maior rigidez, tais como afloramentos de rochas e fundações, deverão ser removidos. As bolsadas de natureza mais compressível que o conjunto do fundo da escavação deverão ser substituídos por material de compressibilidade análoga à do restante terreno, de modo a obter-se um fundo de compressibilidade uniforme, à cota fixada do projecto.~~

### 1.4.2. Transporte de terras



## ADUSADO

engenharia, lda



### 1.4.2.1. Prescrições gerais

- a) ~~Incluem-se em transporte de terras as operações de condução das terras em excesso, desde os locais de origem aos de aplicação ou ao vazadouro.~~
- b) ~~Também são incluídas em transporte de terras as operações de condução destas a depósitos provisórios, e, posteriormente, aos locais de aplicação.~~
- c) ~~Os erros ou omissões do Projecto ou do Caderno de Encargos, relativos à natureza e quantidade dos materiais a transportar, aos percursos, e às condições de carga e de descarga não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do Empreiteiro dispor oportunamente do equipamento necessário.~~
- d) ~~Constituem encargo do Empreiteiro os trabalhos referentes à instalação dos acessos provisórios necessários, dentro e fora do estaleiro.~~

### 1.4.2.2. Equipamento e precauções

- a) ~~O equipamento a utilizar não deve, pela sua forma, dimensões ou peso, provocar danos às obras em curso.~~
- b) ~~A passagem dos meios de transporte sobre os aterros executados na obra deve fazer-se tanto quanto possível em percursos diferentes, de forma a obter-se uma melhor compactação das zonas aterradas.~~
- c) ~~Os danos causados nas vias públicas, os embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultantes do tipo de equipamento e das operações de transporte de terras, serão de encargo do Empreiteiro.~~

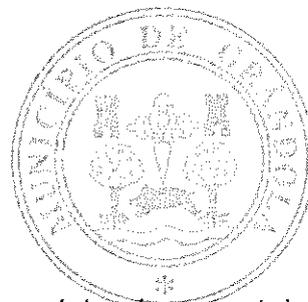
### 1.4.3. Aterros

#### 1.4.3.1. Disposições gerais

- a) ~~Os erros ou omissões do Projecto ou do Caderno de Encargos, relativos à natureza dos materiais de aterro e às quantidades e condições de trabalho não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do Empreiteiro dispor oportunamente do equipamento necessário.~~
- b) ~~Os materiais a empregar nos aterros devem satisfazer às cláusulas seguintes, salvo indicação em contrário do Projecto ou do Caderno de Encargos em relação a cada zona ou tipo de aterro.~~
- c) ~~Os materiais a empregar nos aterros não devem conter detritos orgânicos, terras vegetais, entulhos heterogéneos, lodos, turfas ou terras de elevada compressibilidade.~~
- d) ~~Quando forem utilizados produtos de escavação de rocha ou detritos de pedreira, estes materiais serão devidamente arrumados na base dos aterros de maior altura, ficando os seus vazios preenchidos por elementos mais finos, de modo a obter-se uma camada compacta.~~
- e) ~~A região superficial envolvente do núcleo do aterro deverá ser constipada por materiais bem graduados, espalhados e compactados de modo a preencher os vazios do núcleo.~~
- f) ~~A dimensão máxima dos materiais utilizados nos aterros não deverá exceder metade da espessura da respectiva camada.~~
- g) ~~Em caso algum se devem efectuar sobre terreno enlameado, gelado ou coberto de geada, ou ainda sobre vegetações de qualquer tipo.~~

## ADUSADO

engenharia, lda



- ~~h) Se o declive do terreno que servirá de base ao aterro for superior a 15%, o aterro só deverá ser executado após o estabelecimento de ressalto dispostos de acordo com o Projecto ou como Caderno de Encargos.~~
- ~~i) O Empreiteiro só deverá dar início aos trabalhos de aterro depois do Dono da obra ter procedido à vistoria e aprovação dos trabalhos que irão ficar cobertos pelos aterros.~~
- ~~j) Salvo indicação em contrário, a colocação do material de aterro será iniciada nos pontos mais baixos, por camadas horizontais ou com uma ligeira inclinação para fora.~~
- ~~k) Se o projecto não indicar a espessura das camadas de aterro antes da compactação, serão adoptadas espessuras de 20 cm nas zonas em que estejam previstos outros trabalhos de construção e de 30 cm nas zonas livres.~~
- ~~l) Se o empreiteiro pretender usar meios de compactação que possibilitem que esta seja efectuada por camadas de espessura superior à fixada, compete-lhe propor e justificar tal procedimento.~~
- ~~m) As camadas de aterro deverão ser regadas, quando necessário, de modo a ficarem com o teor de humidade adequado à obtenção da compactação relativa especificada.~~
- ~~n) O grau de compactação exigido em toda a espessura das camadas não deverá ser inferior a 95% de baridade seca máxima, correspondente à obtida nos ensaios normalizados da compactação pesada, ou 80% de densidade relativa, no caso de areias.~~
- ~~o) As cotas provisórias a dar aos aterros serão tais que, após os assentamentos, se atinjam as cotas fixadas, em as respectivas tolerâncias.~~
- ~~p) Se outros valores não forem fixados no Projecto ou no Caderno de Encargos, ou exigidos pelos trabalhos que sobre os aterros venham a ser executados, adoptar-se-á a tolerância de 10 cm.~~
- ~~q) Quaisquer trabalhos a executar sobre os aterros só poderão ser iniciados depois de o Dono da Obra ter procedido à vistoria e aprovação dos mesmos.~~
- ~~r) A aprovação dos trabalhos de aterros, quando necessária, será efectuada por troços, à medida que o Empreiteiro o solicitar. Será precedida de vistoria do Dono da Obra para verificação.~~
- ~~s) Quando o aterro tenha que servir de base a trabalhos imediatos, a vistoria e conseqüente decisão terão lugar no prazo de 24 horas a partir da solicitação do Empreiteiro.~~

### 1.4.3.2. Aterros em contacto com estruturas

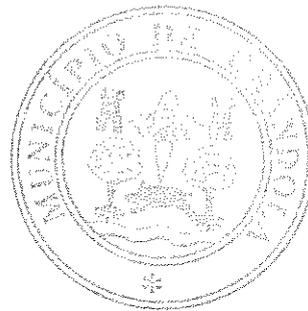
- ~~a) Os materiais destinados a aterros em contacto com estruturas existentes ou a constituir deverão obedecer ao disposto nas alíneas b) a d) podendo em geral ser os materiais resultantes das escavações.~~
- ~~b) Os materiais destinados a aterros em contacto com estruturas não devem conter terras infectadas por fungos ou infestadas por insectos.~~
- ~~c) Os aterros em contacto com estruturas deverão ser executados por camadas de 20 cm, compactadas por processo que não provoque danos nas construções.~~
- ~~d) Os aterros em contacto com paredes que tenham função de suporte de terras só serão executados depois de estes elementos apresentarem resistência suficiente, e de ter procedido à colocação dos dispositivos de drenagem previstos no Projecto.~~

### 1.5. MATERIAIS COMPONENTES DE ARGAMASSAS E BETÕES

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de 26/09/2014  
Aprovado em sessão de \_\_\_\_\_

## ADUSADO

engenharia, lda



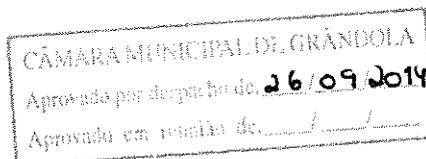
### 1.5.1. Água

#### 1.5.1.1. Características e Recepção

- a) A água aplicada no fabrico e cura de argamassas hidráulicas e de betões de ligantes hidráulicos deve ser limpa e isenta de silte, matéria orgânica, sais e outras impurezas.
- b) A água deverá satisfazer o prescrito nos artigos 10º e 12º do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos (RBLH) Decreto-Lei n. 445/89 de 30 de Dezembro.
- c) A água potável poderá ser utilizada sem reservas.
- d) Sempre que não seja utilizada água potável deverá proceder-se às análises previstas no n.2 do artigo 10º do citado regulamento.
- e) A recolha e o acondicionamento das amostras, bem como os encargos com as determinações e ensaios a efectuar correrão por conta do Empreiteiro.

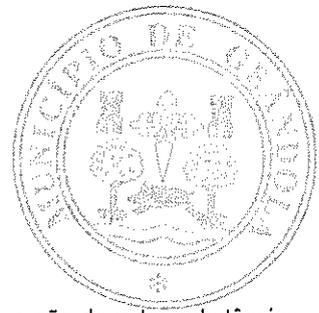
#### 1.5.1.2. Documentos normativos Os documentos normativos aplicáveis são os seguintes:

- NP409 (1966) Água. Colheita das amostras para análise físico-química;
- NP410 (1966) Água. Determinação da temperatura;
- NP413 (1966) Água. Determinação do teor em sulfatos;
- NP421 (1966) Água. Determinação da alcalinidade;
- NP423 (1966) Água. Determinação do teor em cloratos;
- NP505 (1967) Água. Determinação do teor em resíduos;
- NP507 (1967) Água. Determinação do teor em magnésio;
- NP625 (1967) Água. Determinação do teor em sódio. Processo gravimétrico;
- NP626 (1972) Água. Determinação do teor em potássio. Processo colorimétrico;
- NP730 (1972) Águas. Determinação do teor de azoto amoniacal (processo expedito);
- NP1414 (1977) Águas. Determinação do consumo químico de oxigénio de águas de amassadura e de águas em contacto com betões. Processo do dicromato de potássio;
- NP1415 (1977) Águas. Colheita das amostras de águas de amassadura e de águas em contacto com betões;
- NP1417 (1977) Águas. Determinação do teor em sulfuretos totais de águas de amassadura e de águas em contacto com betões. Método volumétrico.
- NP1418 (1977) Águas. Determinação do teor em sulfuretos dissolvidos de águas de amassadura e de águas em contacto com betões. Método volumétrico.



### 1.5.2. Areia

#### 1.5.2.1. Características e Recepção



## ADUSADO

engenharia, lda

- a) ~~A areia a empregar deverá ser natural, silicosa, rija, isenta de matéria orgânica, e não deve ter substâncias em percentagens tais, que, pelas suas características, possam prejudicar as reacções químicas de presa e endurecimento do cimento ou as qualidades das argamassas, devendo satisfazer o prescrito, na parte aplicável, no Artigo 9º do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos (RBLH) - Decreto-Lei 445/89 de 30 de Dezembro;~~
- b) ~~A granulometria da areia deve obedecer, na parte aplicável, ao disposto no Artigo 17º do RBLH;~~
- e) ~~A análise das substâncias prejudiciais deverá ser feita conforme o especificado nas NP85 e NP86, incidindo sobre:~~
- e1) ~~Os elementos de dimensões as inferiores a 74 µ, tais como as areias finas, as argilas, e os siltes; quando estes elementos envolverem as areias, estas deverão ser lavadas; se no entanto estiverem soltos não será necessário proceder à lavagem, desde que a sua percentagem não exceda o limite de 3% em relação ao peso da areia;~~
- e2) ~~As partículas friáveis susceptíveis de se reduzirem a pó durante a amassadura, tais como conchas, mica, pedaços de argila aglomerada, quando excedendo o limite de 20% em relação ao peso da areia~~
- e3) ~~O carvão, a lenhite e pedaços de madeira, quando excedam o limite de 0,5% em relação ao peso da areia;~~
- e4) ~~A matéria orgânica em quantidade tal que, quando sujeita ao ensaio para a sua determinação, produza um cor mais escura que a cor padrão;~~
- e5) ~~Os sulfatos, sulfuretos, cloretos, e alcalis, quando excedam o limite de 0,1% do peso da areia;~~

### 1.5.2.2. Armazenamento

~~Para armazenamento cada lote de areia seleccionada será colocado num depósito, bem identificado, e de maneira a não se misturar com substâncias prejudiciais ao fabrico da argamassa, ou com outros inertes. Deverá evitar-se que a altura da areia armazenada nos depósitos ao ar se reduza e dê origem à mistura com camadas inferiores as quais habitualmente, têm uma percentagem elevada de finos; a fim de evitar este inconveniente, os depósitos poderão ser assentes sobre um enrocamento que garanta a drenagem das águas.~~

### 1.5.2.3. Documentos Normativos

~~A areia deverá obedecer, nas partes aplicáveis, aos seguintes documentos normativos:~~

- ~~• NP85 (1964) - Areias para argamassas e betões. Pesquisa orgânica pelo processo do ácido tânico;~~
- ~~• NP86 (1972) - Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em partículas muito finas e solúveis;~~
- ~~• NP953 (1973) - Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em partículas leves;~~
- ~~• NP954 (1973) - Inertes para argamassas e betões. Determinação das massas volúmicas e da absorção de água de areias;~~
- ~~• NP955 (1973) - Inertes para argamassas e betões. Determinação da baridade.~~
- ~~• NP956 (1973) - Inertes para argamassas e betões. Determinação dos teores em água total e em água superficial;~~
- ~~• NP957 (1973) - Inertes para argamassas e betões. Determinação em água superficial de areias;~~



## ADUSADO

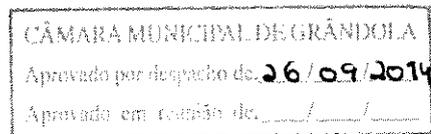
engenharia, lda

- NP1378 (1976) — Agregados. Ensaio de alteração pelo sulfato de sódio ou pelo sulfato de magnésio;
- NP1379 (1976) — Inertes para argamassas e betão. Análise granulométrica;
- NP1380 (1976) — Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em partículas friáveis;
- NP1381 (1976) — Inertes para argamassas e betões. Determinação. Ensaio de reactividade potencial com os alcalis do ligante. Processo da barra de argamassa;
- NP1382 (1976) — Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em alcalis solúveis. Processo por espectrofotometria de chama;
- NP2106 (1984) — Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em sulfatos;
- NP2107 (1984) — Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em sulfuretos;
- LNEC E196 — Solos. Análise Granulométrica;
- LNEC E251 — Inertes para argamassas e betões. Ensaio de reactividade com sulfatos em presença de hidróxido de cálcio.

### 4.5.3. Brita, godo, burgau

#### 4.5.3.1. Características

- a) ~~As características da brita, do godo, e do burgau deverão estar de acordo com o exigido no Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos (RBLH) — Decreto-Lei n. 445/80 de 30 de Dezembro, nomeadamente nos artigos 9º, 12º, e 17º.~~
- b) ~~A brita, o godo e o burgau devem apresentar consistência mecânica, forma, dimensões, e composição química adequadas para o fabrico do betão a que se destinam.~~
- c) ~~Estes inertes não podem conter substâncias prejudiciais ao fabrico de betões.~~



#### 4.5.3.2. Armazenamento e Recepção

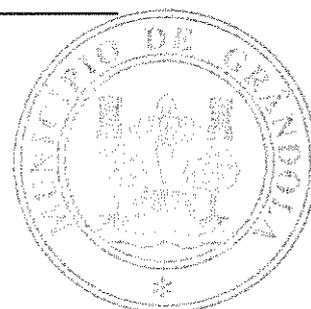
- a) ~~Os inertes poderão ser armazenados ao ar livre, salvo nos casos em que havendo que ter em conta a humidade que contém o Empreiteiro não disponha de equipamento capaz de garantir as necessárias correcções. Não será necessário fazer a separação por lugares, desde que a origem seja a mesma. Será entretanto garantida a separação por tipos.~~
- b) ~~Por proposta do Empreiteiro, as diligências de aprovação poderão iniciar-se no local de origem, desde que ao Dono da Obra sejam concedidas facilidades para efectuar as verificações necessárias durante a exploração e transporte.~~
- c) ~~Os locais de exploração dos materiais sempre que não forem definidos no Projecto, no Caderno de Encargos ou no Contrato, serão escolhidos pelo Empreiteiro.~~
- d) ~~Em qualquer caso, o Empreiteiro deverá pedir a aprovação prévia dos locais e exploração dos materiais. A aprovação do Dono da Obra basear-se-á em elementos a fornecer pelo Empreiteiro, que permitam verificar se os agregados extraídos de cada local satisfazem as especificações relativas às respectivas técnicas de exploração.~~

## ADUSADO

engenharia, lda

- e) ~~A aprovação dos locais de exploração dos materiais não isenta que estes sejam submetidos às diligências de recepção salvo quando se verifique inalterabilidade das suas características face às condições de exploração, armazenamento e transporte.~~
- f) ~~A colheita e o transporte das amostras serão realizados de modo a que não haja alterabilidade das características dos materiais. De acordo com a dimensão dos agregados a quantidade mínima de material da amostra é a seguinte:~~

DIMENSÃO NOMINAL MÁXIMA DO AGREGADO (mm)	QUANTIDADE APROXIMADA MÍNIMA DO MATERIAL DA AMOSTRA (kg)
2,36	40
4,75	40
9,5	40
12,5	45
19,0	25
25,0	50
38,4	75
50,0	100
63,0	125
75,0	150
90,0	175



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de **26/09/2014**  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

- g) ~~A regra de decisão para aprovação ou rejeição dos materiais é a seguinte: aprova-se o lote se todos os ensaios foram satisfatórios e rejeita-se se um dos ensaios não o for.~~

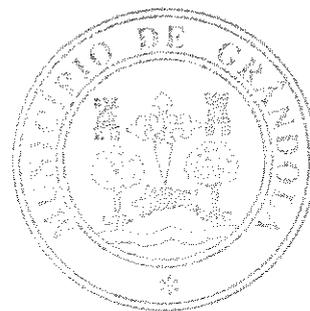
### 1.5.3.3 - Documentos Normativos

~~Para além das normas e especificações referentes a inertes e agregados listados na especificação da areia, aplicam-se os seguintes documentos normativos:~~

- ~~• NP851 (1976) - Inertes para argamassas e betões. Determinação das massas volúmicas e da absorção de água das britas e gódes;~~
- ~~• NP1039 (1974) - Inertes para argamassas e betões. Determinação da resistência ao esmagamento;~~
- ~~• NP1040 (1974) - Pedras naturais. Determinação da tensão de rotura por compressão;~~
- ~~• LNEC E159 - Agregados. Determinação da reactividade potencial;~~

## ADUSADO

engenharia, lda



- ~~LNEC E222 – Agregados. Determinação do teor em partículas moles;~~
- ~~LNEC E223 – Agregados. Determinação do índice volumétrico;~~
- ~~LNEC E237 – Agregados. Ensaio de desgaste pela máquina de Los Angeles;~~
- ~~LNEC E247 – Inertes para argamassas e betões. Determinação da baridade;~~
- ~~LNEC E253 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em halogenetos solúveis;~~

### 1.5.4 – Cimento

#### 1.5.4.1 – Características, Recepção e Armazenamento

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de 26.09.2014  
Aprovado em reunião de \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

- a) ~~O cimento deverá obedecer ao disposto no Regulamento das Características e Condições de Fornecimento e Recepção de Cimentos – Decreto-Lei n. 208/85 de 26 de Junho. Todo o cimento que se verifique não obedecer às condições deste caderno de Encargos será imediatamente retirado do local dos trabalhos;~~
- b) ~~O cimento, que deverá ser de fabrico recente, após a sua recepção no local da obra será armazenado em local seco com ventilação adequada e de forma permitir uma fácil inspeção e diferenciação de cada lote armazenado. O cimento que esteja armazenado há mais de sessenta dias, não devendo por via de regra ter mais de noventa dias, será aplicado obrigatoriamente antes da utilização de qualquer cimento mais recente;~~
- e) ~~Se o dono da obra tiver dúvidas quanto ao estado de conservação do cimento, em armazém ou dos lotes chegados à obra, poderá mandar colher amostras para ensaios;~~

#### 1.5.4.2 – Condições de aplicação

- a) ~~Todo o cimento no acto da aplicação deverá apresentar-se seco, sem vestígios de humidade e isento de grânulos. Todo o conteúdo de um saco em que tal se verifique será imediatamente retirado do local dos trabalhos;~~
- b) ~~Quaisquer produtos de adição, quer os destinados a acelerar a presa do cimento, quer a uma maior plasticidade ou a qualquer outro fim, só poderão ser aplicados com a aprovação da fiscalização;~~
- e) ~~O cimento hidrófugo será aplicado quando se queira conferir às argamassas características de impermeabilidade. O cimento será fornecido em sacos fechados e com a indicação da marca da fábrica em perfeito estado de conservação. Os sacos serão arrumados por lotes em local distinto do utilizado para o portland normal, segundo a ordem de entrada no armazém;~~
- d) ~~Não se admite o emprego de cimento em que se tenha verificado a acção da humidade ou se encontre mal acondicionado;~~
- e) ~~É interdita a mistura de cimentos diferentes, a não ser que ensaios preliminares mostrem que daí não resulta qualquer inconveniente;~~

#### 1.5.4.3 – Documentos normativos

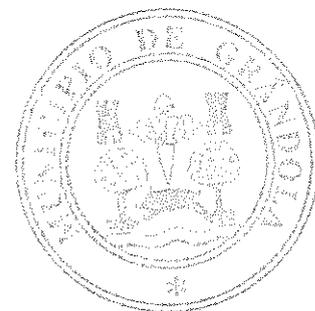
Para verificação das características e recepção dos cimentos aplicam-se os seguintes documentos normativos:

- ~~Decreto-Lei 445/89 de 30 de Dezembro. Regulamento de betões de Ligantes Hidráulicos;~~
- ~~Decreto-Lei 208/85 de 26 de Junho. Regulamento das características e Condições de Fornecimento e Recepção de Cimentos;~~

## ADUSADO

engenharia, lda

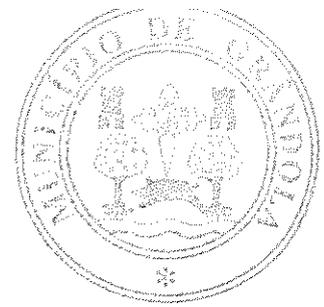
- Portaria 50/85 de 25 de Janeiro. Regulamento da Marca Nacional de Conformidade com as Normas de Cimento;
- Decreto-Lei 349-c/85 de 30 de Julho Regulamento Estruturas de Betão armado e Pré-Esforçado (1983);
- NP2064 Cimentos. Definições, classes de resistência e Características (1983);
- NP2065 Cimentos. Condições de fornecimento e recepção;
- LNEC E29 Cimentos. Determinação da resistência mecânica;
- LNEC E49 Cimentos. Determinação do teor em sulfuretos;
- LNEC E56 Cimentos Portland. Determinação do teor em alcalis solúveis em água;
- LNEC E59 Cimentos. Determinação da perda ao fogo;
- LNEC E61 Cimentos. Determinação do teor em sulfatos;
- LNEC E64 Cimentos. Determinação da massa volúmica;
- LNEC E65 Cimentos. Determinação da superfície específica;
- LNEC E66 Cimentos pozolânicos. Ensaio de pozolanicidade
- LNEC E68 Cimentos. Determinação do calor de hidratação;
- LNEC E229 Cimentos. Ensaio de expansibilidade. Processo da autoclave;
- LNEC E231 Cimentos. Determinação do teor em halogenetos;
- LNEC E328 Cimentos. Preparação da pasta normal;
- LNEC E329 Cimentos. Determinação dos tempos de presa;
- LNEC E330 Cimentos. Ensaio de expansibilidade. Processo de Le Châtelier;
- LNEC E331 Cimentos. Determinação do residuo de peneiração;
- LNEC E332 Cimentos. Preparação das amostras para análise química;
- LNEC E333 Cimentos. Determinação do teor em matéria insolúvel em soluções de ácido clorídrico e de carbonato de sódio;
- LNEC E334 Cimento. Determinação do teor em matéria insolúvel em soluções de ácido clorídrico e de carbonato de cálcio;
- LNEC E339 Cimentos. Determinação do teor em Silica;
- LNEC E340 Cimentos. Determinação do teor em óxido de cálcio;
- LNEC E341 Cimentos. Determinação do teor em óxido de magnésio.



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de 26/09/2014  
Aprovado em reunião em \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

### 1.5.5 – Aditivos

#### 1.5.5.1 – Características e condições de aplicação



## ADUSADO

engenharia, lda

- a) ~~Os aditivos para argamassas ou betões deverão ser previamente submetidos à aprovação da Fiscalização para que o Empreiteiro deverá fornecer todas as indicações e esclarecimentos necessários sobre as características e modo de aplicação dos produtos, sempre que possível acompanhados de resultados de ensaios comprovativos das características referidas, realizados por laboratórios de reconhecida competência.~~
- b) ~~Os aditivos para colocação de betões ou argamassas devem ser compostos de um pigmento satisfazendo à BS 1014 1964 e de produtos destinados a aumentar a resistência e trabalhabilidade das massas de modo a proporcionar melhor acabamento e maior dureza das superfícies finais.~~
- e) ~~Os aditivos para impermeabilização de massas podem ser em pó ou líquidos devendo os primeiros ser adicionados ao cimento seco e com ele muito bem misturados antes da adição dos inertes e água devendo os segundos ser adicionados à água da amassadura, mexendo muito bem.~~
- d) ~~Os aditivos para acelerar a presa por elevação da temperatura, que também se podem aplicar em betonagens de baixas temperaturas devem ser líquidos, a adicionar à água de amassadura.~~
- e) ~~Os aditivos destinados a aumentar a trabalhabilidade de betões não devem ser de tipo que aumente a quantidade total de ar nas massas para além de 1%.~~
- f) ~~Os aditivos plastificantes de argamassas que devam ser empregues em substituição de cal devem ter apenas acção física e não química.~~
- g) ~~Os aditivos retardadores de presa devem ser objecto de experiências preliminares que permitam determinar, em bases seguras, qual será o efeito dos betões previstos.~~
- h) ~~Todos os produtos que venham a ser aprovados ou sugeridos pela Fiscalização devem ser aplicados em conformidade com as instruções do respectivo fabricante e os resultados de ensaios feitos.~~

### 1.6- EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE BETÃO

#### 1.6.1- Betões normais de ligantes hidráulicos para aplicação em obra

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de 26/09/2014  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

##### 1.6.1.1- Prescrições Gerais

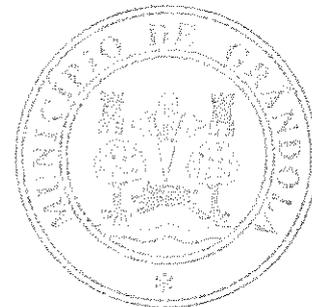
- a) ~~Os betões normais de Ligantes hidráulicos deverão satisfazer ao prescrito no Regulamento de Betões Hidráulicos (RBLH) - Decreto - Lei n. 445/89 de 30 de Dezembro.~~
- b) ~~Os tipos, classes, e qualidades dos diferentes betões a utilizar são os definidos nas peças escritas e desenhadas do Projecto.~~
- e) ~~Os materiais componentes dos betões de ligantes hidráulicos deverão satisfazer o que relativamente a eles se encontra especificado quanto a:~~
- ~~Água da amassadura~~
  - ~~Inertes naturais e britados (areia, brita, godo e burgau);~~
  - ~~Cimentos;~~
  - ~~Aditivos para betões.~~

##### 1.6.1.2- Composição

- a) ~~A composição dos betões a utilizar deverá satisfazer o especificado no RBLH e será estabelecida pelo Empreiteiro em função das características pretendidas e dos componentes que se propõe empregar.~~

## ADUSADO

engenharia, lda



- b) ~~Constituem encargo do Empreiteiro os estudos de composição dos betões, os quais poderão ser dispensados nos betões da qualidade 3.~~
- e) ~~Os ensaios necessários ao estabelecimento da composição dos betões são ensaios obrigatórios.~~
- d) ~~Os relatórios específicos dos estudos de composição dos betões, devem ser submetidos à apreciação da fiscalização antes de ser iniciado o respectivo fabrico.~~
- e) ~~O Empreiteiro poderá, em qualquer altura, propor a substituição da composição de um betão, desde que o fundamento com um conveniente estudo de composição. Em todo o caso serão sempre respeitadas as dosagens mínimas de ligantes e os valores limites da razão água/ligante estipulados no RBLH.~~

### 1.6.1.3 - Fabrico

CÂMARA MUNICIPAL DE GRANDOLA

Aprovado por despacho de 26/09/2014

Aprovado em reunião de \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

- a) ~~O fabrico do betão deve ser feito respeitando a composição estabelecida.~~
- b) ~~O armazenamento dos componentes do betão no estaleiro deve ser feito de modo a salvaguardar a preservação das suas características físicas e químicas.~~
- e) ~~Os meios e técnicas a utilizar no fabrico dos diversos betões da obra serão estabelecidos pelo Empreiteiro, respeitando no entanto as prescrições do Projecto e do RBLH, bem como a regulamentação e normas aplicáveis.~~
- d) ~~No fabrico dos betões serão utilizados componentes com as características adoptadas no estabelecimento da respectiva composição e as seguintes tolerâncias:~~
  - ~~Módulo de finura dos inertes que não se afaste mais do que 0,20 do módulo de finura dos inertes que serviram de base ao estabelecimento da referida composição, sendo a sua determinação efectuada segundo a definição estabelecida em ASTM C125-82a ("Terms relating to concrete and concrete aggregates");~~
  - ~~O cimento a utilizar de acordo com determinada composição do betão não deverá ter características de qualidade sensivelmente inferior às do lote que serviu de base ao estabelecimento da referida composição entendendo-se que tal condição é garantida quando o resultado do ensaio de determinação da resistência mecânica aos 28 dias sobre argamassa normal não é inferior em mais de 5 MPa em relação à média dos valores atribuídos ao referido lote.~~
- e) ~~Quando haja necessidade de efectuar o fabrico de betão em condições de temperatura desfavorável (abaixo de 5 ou acima de 35 graus C), o Empreiteiro proporá a aprovação, pelo Dono da Obra, das medidas especiais que pretende adoptar.~~

- f) ~~A amassadura deve ser feita por meios mecânicos, em conformidade com as regras estabelecidas no artigo 23º do RBLH. Para o betão da qualidade 3 poder-se-á admitir a amassadura manual.~~

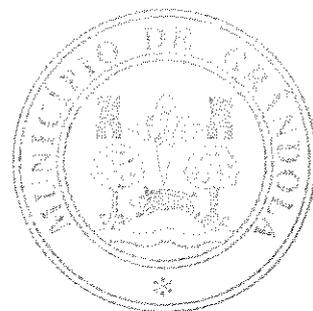
### 1.6.1.4 - Verificação e fiscalização

- a) ~~Independentemente da acção exercida por outras entidades, o Dono da Obra exercerá as actividades de verificação e controlo prescritas no RBLH.~~
- b) ~~Compete ao Empreiteiro a elaboração dos boletins de fabrico dos betões previstos no RBLH.~~
- e) ~~No livro de registo da obra deverão ser consignados os elementos indicados nos artigos 37º do RBLH.~~

### 1.6.1.5 - Condições de Recepção

## ADUSADO

engenharia, lda

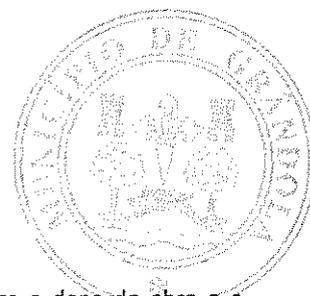


- a) ~~A recepção do betão será efectuada em conformidade com o estabelecido no RBLH.~~
- b) ~~A verificação das características definidas no relatório do estudo da composição far-se-á através de ensaios sobre amostras do betão colhidas antes da sua aplicação.~~
- e) ~~A colheita de amostras será realizada ao longo do período de fabrico de betão correspondente ao lote respectivo.~~
- d) ~~Na amostragem para a determinação dos parâmetros da distribuição estatística das tensões de rotura, deverá ser colhida, pelo menos, uma amostra por cada 10 a 50 m<sup>3</sup> de betão, e nunca menos de uma amostra diária. Se o número de amostras for inferior a 20, o betão não será aceite se qualquer dos resultados da tensão de rotura aos 28 dias for inferior ao valor característico correspondente.~~
- e) ~~A colheita de amostras será realizada de acordo com o prescrito na NP1383 (Betões. Preparação de provetes para ensaios de compressão e flexão).~~
- f) ~~Nas amostragens para a determinação da máxima dimensão dos inertes, da dosagem de ligante, da relação água/ligante, do teor de ar incorporado e da consistência, deverá colher-se, pelo menos, uma amostra por cada 40 a 200 m<sup>3</sup> de betão e nunca menos de uma amostra por cada período de 4 dias de laboração.~~
- g) ~~O ensaio previsto para a recepção de betões do tipo B, de acordo com o especificado no RBLH, é o de determinação da tensão de rotura aos 28 dias.~~
- h) ~~Este ensaio deverá ser feito simultaneamente de acordo com a NP1383 (Betões. Preparação de provetes para ensaios de compressão e de flexão), e com uma das especificações seguintes:~~
- ~~LNEC E226 (Betão. Ensaio de compressão);~~
  - ~~LNEC E227 (Betão. Ensaio de flexão).~~
- i) ~~Os ensaios previstos para a recepção de betões do tipo BD, das classes 1 e 2, de acordo com o especificado no RBLH, são os seguintes:~~
- \* ~~Tensão de rotura aos 28 dias;~~
  - \* ~~Teor de ar incorporado em amostras de betão fresco.~~
- k) ~~Nos betões em que o estudo da composição incluía especificações de consistência, esta será determinada pelo processo estabelecido num dos seguintes documentos.~~
- ~~NP 87 (Consistência do betão. Ensaio de abaixamento)~~
  - ~~NP 414 (Consistência do betão. Ensaio de espalhamento)~~
  - ~~LNEC E228 (Betão. Determinação da trabalhabilidade "Vêbê").~~
- l) ~~O resultado do ensaio de abaixamento ("slump") deverá estar compreendido entre um mínimo de 2,5 cm e um máximo de:~~
- ~~7,5 cm para lajes de fundo, caixões e paredes enterradas;~~
  - ~~10,0 cm para lajes, paredes, pilares, e vigas.~~
- m) ~~Dadas as características particulares dos betões, as decisões de aprovação ou rejeição destes materiais só poderão, em geral, ser conhecidas após a sua aplicação em obra. No caso de o material ser rejeitado, será~~

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de: 26/09/2014  
Aprovado em reunião de: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## ADUSADO

engenharia, lda

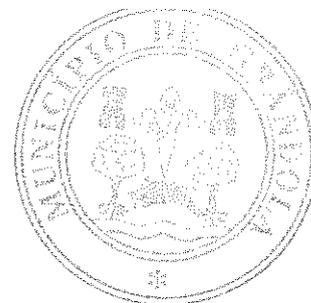


~~demolida a parte da obra correspondente, salvo se outra solução for acordada entre o dono da obra e o Empreiteiro, garantidas que sejam as disposições regulamentares em vigor.~~

- ~~n) Na recepção dos betões e 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. Este cálculo será realizado de acordo com as expressões incluídas no anexo RBLH.~~
- ~~e) Haverá ainda rejeição do betão se a média dos resultados experimentais relativos a algum dos outros não satisfazer os valores especificados no estudo da composição, com as tolerâncias indicadas no RBLH.~~

### 1.6.1.6 – Colocação do betão em obra

- ~~a) O transporte e o depósito dos betões de ligantes hidráulicos deverão ser realizados de acordo com o prescrito no RBLH.~~
- ~~b) A colocação do betão em obra também satisfará o prescrito no RBLH.~~
- ~~e) Quando se trate de betonagem de peças de grandes dimensões, deverá ser elaborado pelo Empreiteiro um plano de betonagem, a submeter à aprovação do Dono da Obra.~~
- ~~d) Na execução das juntas de betonagem deverão ser seguidas as regras indicadas no RBLH. Os processos de tratamento prévio e de execução das juntas, nos casos em que for necessário empregar meios especiais, serão submetidos à aprovação do Dono da Obra.~~
- ~~e) A colocação do betão em condições de temperatura desfavoráveis deverá satisfazer o prescrito no RBLH. Consideram-se condições desfavoráveis se a temperatura no momento da colocação do betão não estiver compreendida entre 5 graus e 35 graus centígrados.~~
- ~~f) Para evitar a segregação, o betão deverá ser colocado em camadas horizontais de 30 a 50 cm de espessura, o mais próximo possível da sua posição final, e cada camada será compactada antes que a precedente tenha começado a fazer presa.~~
- ~~g) Com o mesmo objectivo, não se deverá deixar cair o betão verticalmente de mais de 1 m de altura nem através de uma gaiola de armaduras, excepto quando for realizada a colocação através de uma mangueira.~~
- ~~h) A colocação do betão em obra deverá ser feita de maneira a que este, uma vez colocado dentro da cofragem, se mantenha plástico e tenha aspecto semelhante ao do betão fresco.~~
- ~~i) Poder-se-ão utilizar baldes no transporte de betão fresco para o local desejado. Durante o transporte deverá-se à ter o máximo de cuidado em evitar solavancos e vibrações que dariam origem à segregação.~~
- ~~j) No caso de utilização de tubos inclinados no transporte de betão, aqueles deverão satisfazer as seguintes condições:~~
- ~~• Ser metálicos ou de madeira revestidos a metal;~~
  - ~~• Ter uma inclinação vertical/horizontal compreendida entre 1/2 e 1/3, de maneira a que o betão se desloque suficientemente depressa para manter o tubo limpo e suficientemente devagar para evitar a segregação dos materiais.~~
- ~~k) No fim do tubo de transporte deverá existir uma chicana que ajudará a evitar a segregação ou então o betão deverá ser descarregado directamente no local definitivo, num balde ou através de um mangueira.~~



## ADUSADO

engenharia, lda

- ~~l) Na betonagem de paredes e pilares dever-se-ão utilizar mangueiras ou baldes para evitar a queda livre do betão através da gaiola de armaduras.~~
- ~~m) No caso de transporte por bombagem, o equipamento deverá ser apropriado, sem junções Y, e com uma capacidade de bombagem adequada.~~
- ~~n) No caso de transporte por bombagem, dever-se-á realizar o teste de consistência.~~
- ~~o) O aumento de consistência, no caso de transporte por bombagem, não deverá corresponder a uma diminuição no teste de abaixamento ("slump"), mencionado nas cláusulas anteriores.~~
- ~~p) Poder-se-ão utilizar aberturas temporárias ou vigias em cofragens de paredes ou pilares para, durante a betonagem, limitar a queda livre do betão a menos de 1 metro.~~
- ~~q) Na horizontal, as aberturas citadas não deverão ter um espaçamento superior a 1,5m ou a 2,0m, para assim se limitar o deslocamento horizontal do betão e evitar a segregação.~~
- ~~r) A betonagem de cada elemento, isto é, de qualquer volume a betonar, limitado pelas superfícies da cofragem e juntas de construção ou de dilatação, deverá ser feita de maneira contínua, sem qualquer interrupção, para que aquele venha a constituir uma unidade monolítica.~~
- ~~s) O projecto indicará a localização exacta das juntas de dilatação e de construção. Quando assim não acontecer o Empreiteiro deverá submeter o plano de betonagem, incluindo essa localização, à aprovação do dono da obra.~~
- ~~t) Deverá decorrer um intervalo de tempo com uma duração mínima de 48 horas entre a betonagem de dois elementos sucessivos.~~
- ~~u) A betonagem de vigas ou lajes não deverá ter início antes que o betão, nas paredes ou pilares que com aquelas contactam, tenha atingido o seu completo assentamento inicial.~~

### 1.6.1.7 - Compactação e conservação do betão em obra

- ~~a) Imediatamente após a colocação, o betão deverá ser consolidado, de maneira aprovada, para que envolva completamente as armaduras e se evite a formação de vazios. Na consolidação do betão poderão seguir-se as recomendações do documento "ACI Committee 609 (consolidation of concrete)".~~
- ~~b) O intervalo de tempo entre a amassadura e o fim da vibração do betão não poderá exceder meia hora no tempo quente e uma hora no tempo frio. Estas tolerâncias ainda poderão ser diminuídas quando as circunstâncias o aconselharem.~~
- ~~c) Cada camada horizontal colocada deverá ser consolidada através da utilização de equipamento vibratório aprovado.~~
- ~~d) Ao vibrar uma camada, o vibrador deverá penetrar na camada subjacente de modo a que as duas se interpenetrem e soldem entre elas.~~
- ~~e) Recomenda-se a utilização de vibradores de alta frequência, com um mínimo de 7000 r.p.m., para a consolidação do betão dentro dos moldes.~~
- ~~f) A intensidade de vibração deverá ser suficiente para produzir na massa um abaixamento de 2,5 cm num raio de 0,50 m em relação ao aparelho.~~

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA

Aprovado por despacho de 26/09/2014

Aprovado em reunião de \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



## ADUSADO

engenharia, lda

~~g) O betão não deverá ser vibrado demasiado tempo, pois esse facto poderá provocar uma segregação dos elementos finos.~~

~~h) No tempo frio, a menos que a temperatura seja pelo menos de 5 graus centígrados e com tendência para subir, deverão tomar-se as medidas seguintes:~~

- ~~• A água de amassadura e /ou os agregados deverão ser aquecidos de maneira a que a temperatura do betão fresco obtido, não seja inferior a 13 graus centígrados;~~
- ~~• O betão deverá ser mantido a uma temperatura mínima de pelo menos 10 graus centígrados durante um período não superior a 5 dias após a betonagem;~~
- ~~• Deverão seguir-se as recomendações de ACI 306-66, para betonagens em tempo frio.~~

~~i) No tempo quente, a menos que a temperatura seja no máximo de 35 graus centígrados e com uma tendência para baixar, deverão tomar-se medidas especiais durante a amassadura, colocação e presa, nomeadamente as seguintes:~~

- ~~• Os inertes e o cimento deverão manter-se em local fresco;~~
- ~~• Poder-se-á utilizar um aditivo retardador de presa. Dever-se-á neste caso seguir o especificado relativamente a aditivos;~~
- ~~• Poder-se-á arrefecer a água de amassadura por refrigeração ou substituir parte daquela por raspas de gelo ou gelo esmigalhado;~~
- ~~• A temperatura do betão, quando da colocação, não deverá nunca exceder os 32 graus C;~~
- ~~• As cofragens e os varões de armadura deverão ser arrefecidos a temperatura inferior a 30 graus C salpicando-se com água fria;~~
- ~~• Deverão seguir-se as recomendações de ACI 605-59 para betonagens em tempo quente.~~

~~j) Os acabamentos das superfícies livres deverão satisfazer as especificações exigidas pelos trabalhos que sobre elas serão realizados.~~

~~k) Quando outras regras não forem aplicáveis, as superfícies livres serão regularizadas com régua de madeira. Deverá ser obtido um desempenho tal que uma régua de um metro assente em qualquer direcção não evidencie diferenças de nível superiores a 10 mm.~~

~~l) O acabamento das superfícies livres será realizado como mínimo de operações de modo a evitar-se uma camada superficial com humidade excessiva.~~

### 1.6.1.8 – Betão ciclópico

~~a) O betão ciclópico será constituído pela incorporação de cerca de 30% de pedra com a maior dimensão não superior a 20 cm, num betão de 180 KG/m<sup>3</sup> de dosagem de cimento e de consistência normal. Não deve ser aplicado em partes de construção de espessura inferior a 0,40 m ou armadas.~~

~~b) A pedra será rija e deverá apresentar-se limpa, isenta de argila, matéria orgânica ou outras impurezas. Deverá ser humedecida antes de aplicada e a sua colocação será feita de modo a conseguir uma distribuição uniforme e de maneira que entre as pedras e entre estas e a cofragem fique uma espessura de betão igual ou 3 vezes a máxima dimensão do inerte do betão de incorporação.~~

## ADUSADO

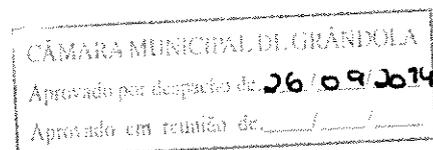
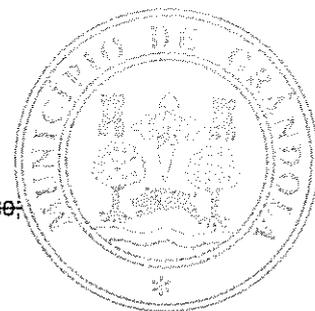
engenharia, lda

e) ~~Sempre que a betonagem for interrompida serão deixadas salientes algumas pedras, de forma a melhorar a ligação com a camada superior, assegurando-se que elas ficam bem ligadas à camada inferior.~~

### 1.6.1.9 – Documentos normativos aplicáveis

a) ~~Aplicam-se aos betões de ligantes hidráulicos os seguintes documentos normativos:~~

- ~~NP87 (1964) – Consistência do betão. Ensaio de Abaixamento;~~
- ~~NP414 (1964) – Consistência do betão. Ensaio de Espalhamento;~~
- ~~NP 1383 (1976) – Betões. Preparação de provetes para ensaios de compressão e flexão;~~
- ~~NP1384 (1976) – Betões Determinação da massa volumica do betão fresco;~~
- ~~NP1385 (1976) – Betões. Determinação da composição do betão fresco;~~
- ~~NP1386 (1976) – Betões. Determinação do teor de ar do betão fresco. Processo pneumático;~~
- ~~NP1387 (1976) – Betões. Determinação dos tempos de presa.~~
- ~~LNEC E226 – Betão Ensaio de compressão.~~
- ~~LNEC E227 – Betão. Ensaio de flexão;~~
- ~~LNEC E228 – Betão. Determinação da trabalhabilidade "Vêbê";~~
- ~~ASTM C125-82a Terms relating to concrete and concrete aggregates.~~



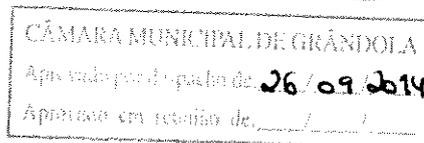
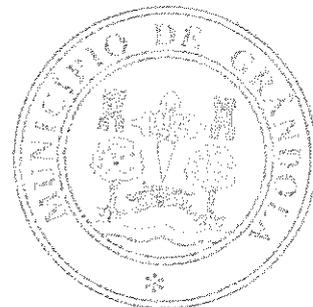
### 1.6.2 – Armaduras

#### 1.6.2.1 – Varões de aço para armaduras ordinárias

- a) ~~Os varões para armaduras ordinárias a empregar em betão armado serão dos tipos e classes indicados no Projecto e deverão satisfazer o prescrito no REBAP.~~
- b) ~~De acordo com o REBAP, a classificação em classes e tipos de varões, com excepção dos varões da classe A235 NL, será a estabelecida pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil.~~
- e) ~~De acordo como prescrito no REBAP as características e as condições de utilização de varões que não sejam das classes e tipos previstos na classificação do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, serão as estabelecidas em documento de homologação oficial que lhe diga respeito.~~
- d) ~~Os diâmetros nominais da classe A235 NL são os especificados na NP332 para a classe A24 (Aço laminado. Varão para betão. Dimensões).~~
- e) ~~Os diâmetros nominais e as tolerâncias dos varões dos tipos e classes diferentes da A235 NL, serão estabelecidos nos respectivos documentos de classificação e de homologação.~~
- f) ~~Na falta de especificações das tolerâncias nos documentos referidos anteriormente serão adoptados os valores especificados, respectivamente para varões lisos e nervurados, nas seguintes normas francesas:~~
- ~~NF A 35 015 (Ronds lisses pour béton armé. Qualités)~~
  - ~~NF A 35 016 (Barres à haute adhérence pour beton armé. Qualités).~~

## ADUSADO

engenharia, lda



~~g) Os ensaios previstos no REBAP são os seguintes:~~

- ~~• Ensaio de tração~~
- ~~• Ensaio de dobragem~~

~~h) Para os varões não constantes na classificação do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, os ensaios previstos são os indicados nos documentos de homologação respectivos.~~

~~i) Os ensaios previstos no REBAP serão realizados de acordo com o especificado em:~~

- ~~• NP 105 (Metais- Ensaio de tração)~~
- ~~• NP 173 (Metais- Ensaio de dobragem)~~

~~j) No ensaio de dobragem, utilizar-se-ão mandris com os diâmetros especificados no REBAP, em função das classes, tipos e diâmetros dos varões de ensaio.~~

~~k) A colheita de amostras será efectuada segundo as disposições estabelecidas nos documentos de homologação correspondentes.~~

### **1.6.2.2 – Armaduras ordinárias pré-fabricadas em montagens rígidas**

~~a) O Empreiteiro poderá aplicar armaduras ordinárias pré-fabricadas em montagens rígidas.~~

~~b) Os varões a utilizar nestas montagens deverão satisfazer o estabelecido nas cláusulas relativas a varões de aço para armaduras ordinárias.~~

~~e) O Empreiteiro deverá conceder ao Dono da Obra todas as facilidades necessárias à verificação das características dos varões utilizados e das técnicas de execução das montagens.~~

~~d) As disposições construtivas tais como emendas, dobragem e amarração de varões e a utilização simultânea de diferentes classes ou tipos, deverão satisfazer o prescrito no REBAP, ou, quando for caso disso, nos documentos de homologação.~~

~~e) A dobragem de varões será executada a frio de modo a obterem-se as curvaturas mínimas especificadas. Para varões de classe superior à classe A235, nervurados ou trefilados, a dobragem será efectuada lentamente e com o emprego de mandril.~~

~~f) No caso de se pretender efectuar emendas de varões por soldadura, deverá provar-se a aptidão dos aços a serem soldados e a eficácia da técnica de soldadura a empregar, mediante a apresentação de documento de homologação ou parecer favorável de laboratório oficial.~~

~~g) Os varões serão convenientemente ligados por ataduras de arame recozido ou por soldadura de pontos.~~

~~h) As extremidades das ataduras de arame deverão ser dobradas de modo a que, quando colocadas em obra, não atravessem a camada de revestimento das armaduras.~~

~~i) No caso de utilizar soldadura por pontos de ligação de aços de qualidade diferente do aço A235, serão realizados ensaios obrigatórios, com vista à verificação de que a soldadura não afecta as propriedades mecânicas das armaduras, ensaios estes que poderão ser dispensados, mediante a apresentação de documento de homologação oficial.~~



## ADUSADO

engenharia, lda

~~j) As tolerâncias de comprimento exigidas para o corte e dobragem das armaduras são as prescritas no documento: "Règles pour le calcul et l'exécution des constructions en béton armé (Règles BA 1960)".~~

### 1.6.2.3 – Redes de aço electrosoldadas

~~a) As redes de aço electrosoldadas serão dos tipos indicados no Projecto e deverão satisfazer o prescrito nos respectivos documentos de homologação.~~

~~b) Quando os respectivos documentos de homologação forem omissos, as redes de aço electrosoldadas deverão satisfazer o que for aplicável das cláusulas relativas a varões de aço da classe equivalente.~~

### 1.6.2.4 – Colocação das armaduras

~~a) As armaduras deverão ser colocadas e mantidas nas posições indicadas nas peças desenhadas especificadas no documento "Règles pour le calcul et l'exécution des constructions en béton armé. (Règles BA 1960)".~~

~~b) Sempre que possível, recomenda-se que as armaduras sejam pré-fabricadas em montagens rígidas.~~

~~c) O Empreiteiro deverá conceder ao Dono da Obra todas as facilidades necessárias à verificação das características dos varões utilizados e das técnicas de execução das montagens.~~

~~d) Deverá ser exercida uma vigilância constante, durante a colocação e a compactação do betão, de modo a assegurar a manutenção das posições exactas das armaduras.~~

~~e) Os recobrimentos das armaduras serão os indicados nas peças desenhadas do Projecto.~~

~~f) No caso de omissão, os recobrimentos deverão satisfazer os limites estabelecidos no REBAP.~~

~~g) Os varões que constituem as armaduras serão convenientemente ligados por ataduras de arame recozido ou por soldadura por pontos.~~

~~h) No caso de se utilizar soldadura por pontos de ligação de aços de qualidade diferente do aço A235, serão realizados ensaios obrigatórios, com vista à verificação de que a soldadura não afecta as propriedades mecânicas das armaduras, ensaios estes que poderão ser dispensados, mediante a apresentação de documento de homologação oficial.~~

~~i) As extremidades das ataduras de arame deverão ser dobradas de tal modo que não atravessem a camada de recobrimento das armaduras.~~

~~j) As posições correctas das armaduras serão garantidas por espaçadores e suportes, juntamente com as ligações entre armaduras.~~

~~k) Em geral, os espaçadores e suportes de betão, com a resistência e durabilidade idênticas às do betão da obra.~~

~~l) Poderão ser usados espaçadores e suportes metálicos desde que sejam aprovados pelo Dono da Obra e não contactem com a cofragem.~~

~~m) Outros tipos de espaçadores e suportes, de fibrocimento ou de plástico, só poderão ser utilizados mediante a apresentação do documento de homologação ou parecer favorável de laboratório oficial.~~

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de 26/09/2014  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_\_

## ADUSADO

engenharia, lda



- n) ~~As disposições construtivas tais como, emendas, dobragem e amarração de varões e a utilização simultânea de diferentes classes ou tipos, deverão satisfazer ao prescrito no REBAP, ou, quando for caso disso, nos documentos de homologação.~~
- e) ~~A dobragem de varões será executada a frio de modo a obter-se as curvaturas mínimas especificadas. Para varões de classe superior à classe A235, denteados ou trefilados, a dobragem será sempre efectuada lentamente e com emprego de mandril.~~

### 1.6.2.5 Documentos normativos aplicáveis

- ~~Decreto-Lei n. 349-C/83 de 30 de Julho Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado;~~
- ~~NP-105 (1965) Metais. Ensaio de Tração~~
- ~~NP-173 (1968) Metais. Ensaio de dobragem.~~
- ~~NP-332 (1976) Aço laminado. Varão para betão. Dimensões~~
- ~~NF A 35 a05 Ronds Lisses pour béton armé. Qualités.~~
- ~~NF A 35 016 Barres à haute adhérence pour béton armé. Qualités.~~
- ~~Règles pour le calcul et l'exécution des constructions en béton armé (Règles BA 1960).~~



### 1.6.3 Moldes e cimbres

#### 1.6.3.1 Materiais

- a) ~~As madeiras para moldes devem apresentar-se secas, sãs, desempenadas e limpas. O acabamento das madeiras será de acordo com o tipo de acabamento que se prevê para o betão.~~
- b) ~~Os moldes metálicos serão constituídos por chapa de aço com espessura e travamento adequados às condições de aplicação. Quando da aplicação deverão estar limpos e isentos de ferrugem.~~
- e) ~~Os moldes de material plástico deverão ser indeformáveis e mecanicamente resistentes.~~

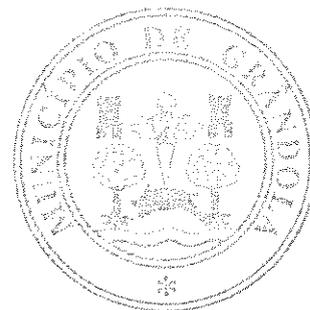
#### 1.6.3.2 Características gerais

- a) ~~Os moldes e cimbres deverão garantir que a forma e as dimensões dos elementos de betão, após a desmoldagem, sejam indicadas nas Peças Desenhadas do Projecto e deverão ser executados de modo a satisfazer o prescrito no REBAP e no RBLH.~~
- b) ~~Imediatamente antes da colocação do betão, os moldes deverão ser inspeccionados para verificação das seguintes características gerais: Dimensão, forma, estanqueidade, estabilidade, rigidez, rugosidade e limpeza.~~
- e) ~~Compete ao Empreiteiro a elaboração do Projecto de moldes e cimbres, incluindo as estruturas de escoamento e os dispositivos de moldagem e descimbramento.~~
- d) ~~O Empreiteiro deverá submeter à aprovação do Dono da Obra o Projecto de moldes e cimbres, para os elementos especificados nas Peças Desenhadas ou no Caderno de Encargos.~~
- e) ~~Os moldes e cimbres deverão ser concebidos e executados de modo a garantirem-se as seguintes tolerâncias:~~

## ADUSADO

engenharia, lda

Dimensão (cm)	Tolerância (cm)
até 10	+/- 0,5
10 a 50	+/- 1,0
50 a 200	+/- 1,5
200 a 500	+/- 2,0
500 a 1000	+/- 2,5



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de **26 09 2014**  
Aprovado em reunião de: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

- ~~f) As cofragens perdidas, necessárias à execução das formas e vasamentos previstos no Projecto, serão, em geral, realizadas com materiais leves e imputrescíveis.~~
- ~~g) Antes da colocação do betão, as superfícies dos moldes podem ser tratadas com produtos adequados que impeçam aderência do betão e garantam condições exigidas para o acabamento de superfície que se pretende.~~
- ~~h) Os produtos de tratamento dos moldes deverão ser aplicados de acordo com as prescrições do fabricante, procurando-se uma aplicação uniforme, de modo a serem evitadas superfícies manchadas.~~
- ~~i) Deverá ser impedido o contacto entre os produtos de tratamento de moldes e as armaduras.~~

### ~~1.6.3.3 - Desmoldagem e descimbramento~~

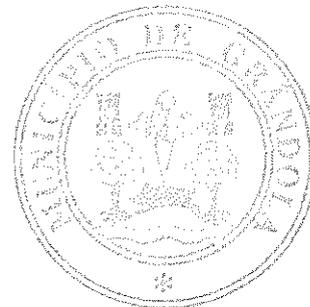
- ~~a) As operações de desmoldagem e de descimbramento e os respectivos prazos mínimos deverão satisfazer o prescrito no REBAP e no RBLH.~~
- ~~b) As juntas de retracção e dilatação, bem como, as articulações, serão libertadas de todos os elementos dos moldes que possam impedir o seu funcionamento.~~
- ~~c) Em climas secos e quentes não se deverá deixar o betão em contacto com a cofragem por um período demasiadamente longo, pois para que se consiga uma cura adequada a cofragem deverá ser solta ou retirada, de maneira a que a superfície de betão se possa manter permanentemente molhada ou protegida por uma membrana de cura durante pelo menos 15 dias, evitando-se assim uma dilatação prematura.~~
- ~~d) Para membrana de cura deverá ser utilizado um produto que uma vez projectado sobre o betão forme uma película estanque à evaporação da água, que seja não tóxico e que não comunique gosto nem sabor à água.~~
- ~~e) Em climas frios deve-se à adiar a operação de descofragem ou substituir a cofragem por cobertores que evitem o choque térmico.~~

### ~~1.6.3.4 - Acabamento das superfícies moldadas~~

- ~~a) A classe de acabamento exigida a cada uma das superfícies de betão é a indicada nas Peças Desenhadas. Na falta desta indicação, serão aplicadas as regras gerais que se seguem.~~
- ~~b) As irregularidades das superfícies de betão classificam-se em bruscas e suaves. As saliências e rebarbas causadas pelo deslocamento ou má colocação dos elementos de cofragem, por deficiências das suas ligações ou por quaisquer outros defeitos locais de cofragens, são consideradas irregularidades bruscas e são~~

## ADUSADO

engenharia, lda



~~medidas directamente. As restantes irregularidades são consideradas suaves e serão medidas por meio de uma cêrcea, que será uma régua recta, no caso de superfícies planas, ou a sua equivalente, para as superfícies curvas. O comprimento desta cêrcea será de 1 metro.~~

e) ~~Consideram-se três classes de acabamento, A1, A2, e A3, de acordo com o que se segue:~~

- ~~• Classe A1—Acabamento irregular, sem qualquer limite para as saliências. As depressões, bruscas ou suaves, serão inferiores a 2,5 cm;~~
- ~~• Classe A2—As irregularidades bruscas não devem exceder 0,5 cm e as suaves 1,0 cm.~~
- ~~• Classe A3—As irregularidades bruscas não devem exceder 0,3 cm e as suaves 0,5 cm. Apresentará cor e textura uniformes e será isento de manchas devidas a materiais estranhos ao betão.~~

d) ~~As diversas classes de acabamento terão as seguintes aplicações, salvo indicação em contrário:~~

- ~~• Classe A1—Superfícies em contacto com o terreno ou com maciços de betão. Elementos de fundação, moldadas em obra;~~
- ~~• Classe A2—Superfícies que se destinam a revestimentos com argamassa ou materiais análogos ou que, não tendo qualquer revestimento, ficarão permanentemente ocultas;~~
- ~~• Classe A3—Superfícies de betão aparente ou com revestimentos muito delgados. No exterior dos muros de suporte e no interior dos túneis dever-se-à aplicar um barramento não extensível.~~
- ~~• Quando, após a desmoldagem do betão, se verificar que o acabamento obtido não satisfaz o especificado, competirá ao Empreiteiro propor a técnica a utilizar na sua preparação, a qual terá de ser aprovada pelo Dono da Obra.~~
- ~~• No acabamento da Classe A3, as reparações que haja que efectuar deverão garantir superfícies de cor e textura uniforme.~~

### 1.7. BETÃO DE LIMPEZA

#### 1.7.1—Características gerais

Utilizar-se-á um betão com a dosagem mínima de 200 Kg de cimento por metro cúbico. A espessura da camada de betão será de 5 cm, se outra não estiver indicada nos desenhos de projecto.

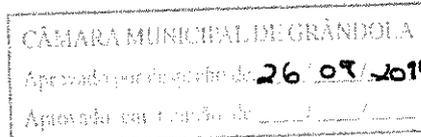
#### 1.7.2—Condições de execução

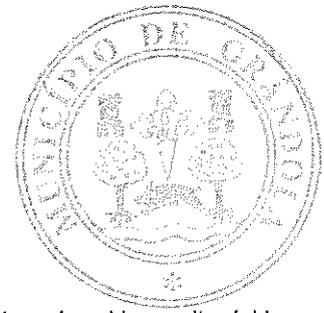
O trabalho iniciar-se-á pela regularização e compactação do terreno, a que se seguirá a aplicação da camada de betão depois de terem sido colocadas as marcas ou referências para cumprimento das cotas das fundações ou elementos a moldar.

### 1.8. ELEMENTOS PRÉ-FABRICADOS DE BETÃO

#### 1.8.1—Generalidades

As peças pré-fabricadas de betão a utilizar deverão ser executadas com a maior perfeição, de preferência por firma especializada ou pelo próprio Empreiteiro, se a Fiscalização reconhecer que este dispõe de equipamento adequado à sua execução e possui pessoal capaz de realizar o trabalho.





## ADUSADO

*engenharia, lda*

O cimento a utilizar será de coloração clara e o betão de granulometrias finas. Exigir-se-á moldes muito rígidos, de execução muito cuidada, feitos com materiais adequados, de forma que as peças moldadas tenham uma secção constante de acordo com os elementos do Projecto.

A vibração a aplicar será muito elevada, da ordem das 4500 vibrações por minuto, muito cuidada, transmitida de preferência ao longo e do lado exterior de todas as paredes dos moldes, com o fim de se obterem peças de grande compacidade e sem chochos.

A secção das armaduras deverá estar de acordo com as dimensões e a secção da peça a moldar.

### 1.8.2 – Características

As peças pré-fabricadas deverão ter as seguintes características de acordo com os desenhos e pormenores do projecto:

- Arestas vivas ou de boleado constante, mas, quer num caso quer no outro, rectilíneas;
- Superfícies à vista com acabamento muito liso, tipo afagado e sem manchas;
- Cantos e vértices bem definidos e esquadriados;
- Ausência de mossas, riscos, fissuras ou arestas quebradas.

CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovada por Despacho de 26 09 2014  
Aprovado em Reunião de \_\_\_\_\_

Aceitar-se-ão as peças com uma tolerância de dimensões de  $\pm 2$  mm em relação às cotas teóricas indicadas em Projecto, mas não poderão apresentar sinais de torção ou flexão superiores a 1/500 do seu comprimento.

### 1.8.3 – Assentamento

O assentamento dos elementos pré-fabricados, executar-se-á em superfícies de apoio preparadas para as receber.

As juntas de entrega serão tomadas com argamassa de ligação ao traço 1:3 ou 1:4.

O cimento aplicado no fabrico de argamassa, será o mesmo da execução das peças pré-fabricadas de maneira a se obterem argamassas com a mesma colocação das peças.

As juntas serão tomadas cuidadosamente de maneira a não se notarem as zonas de entrega, a não se mancharem as peças pré-fabricadas e não se verificarem alterações ou repasses de humidade. Nos locais onde se julgue necessário, serão as peças fixadas com pernos ou gatos de ferro zincado.

## 1.9. BETÃO LEVE EM ENCHIMENTOS

### 1.9.1 – Características gerais

O betão leve será executado com agregados de argila expandida. A argila expandida é constituída por grânulos arredondados, isentos de matérias orgânicas ou combustíveis, dispendo de estrutura interna celular e superfície externa resistente.

### 1.9.2 – Condições de execução

O enchimento será constituído por betão de agregados de argila expandida com a dosagem de 200 Kg de cimento por m<sup>3</sup> de betão, e com as seguintes características aproximadas:

- argila expandida ..... 1050/1100 l

## ADUSADO

engenharia, lda

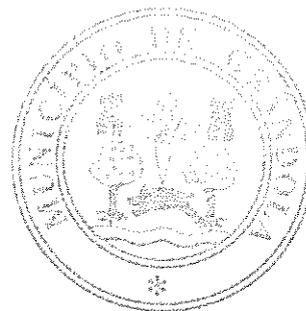
- relação água/cimento ..... 0,65
- peso ..... 600 Kg/m<sup>3</sup>
- resistência ..... 100 Kg/cm<sup>2</sup>

A dimensão dos agregados de argila expandida será de 15-25 mm.

### 1.10. CRITÉRIOS ESPECIAIS DE MEDIÇÃO

**1.10.1**— A medição das escavações para execução de estruturas será feita pela geometria em planta dessas mesmas estruturas.

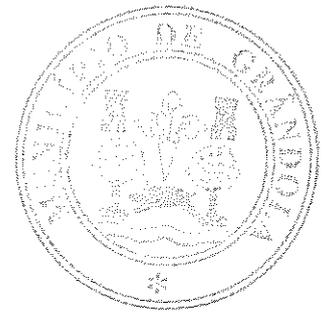
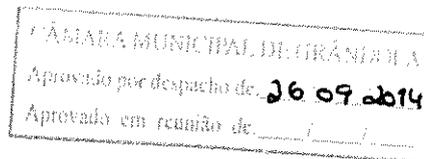
**1.10.2**— As escavações incluirão bombagem e/ou drenagem de águas não havendo lugar a pagamentos adicionais.



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de 26/09/2014  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

## ADUSADO

engenharia, lda



## CLÁUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS

### 1 - PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO DOS TRABALHOS

Compete ao Empreiteiro proceder, antes de iniciar qualquer trabalho, à piquetagem e à implantação das obras, a suas expensas, incluindo o fornecimento do material necessário.

Na piquetagem serão utilizadas mestras de alvenaria ou estacas de madeira com 8 a 10 cm de diâmetro na cabeça, cravadas pelo menos 50 cm. Estas mestras serão niveladas e numeradas, sendo as cotas das suas cabeças ligadas a marcações de referência fixas.

A Fiscalização poderá impor a aplicação de outros tipos de marcas, nos casos em que as estacas ou mestras de alvenaria se revelem, por qualquer motivo, inadequadas.

Competirá ao Empreiteiro proceder às eventuais adaptações e correcções que considere adequadas, para posterior aprovação da fiscalização, tendo em conta ocupações de subsolo que não tenham sido identificadas no projecto.

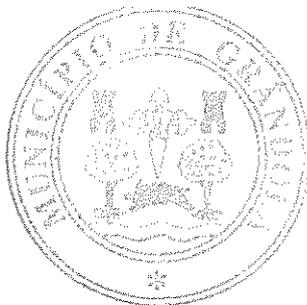
### 2 – TRABALHOS PREPARATÓRIOS

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

- reconhecer e assinalar no terreno os marcos topográficos e outros pontos fixos, devidamente cotados e coordenados, nos quais também se baseará para a implantação correcta das obras;
- delimitar, com suficiente aproximação, as faixas de terreno ao longo das quais se irão implantar as construções, as câmaras e as valas;
- assegurar a manutenção de todas as serventias públicas e privadas, ainda que para isso tenha que realizar obras expeditas, de utilização provisória;
- desobstruir o terreno, na faixa destinada à escavação das valas, o que deverá ser executado de modo a que o mesmo fique isento de vegetação lenhosa (árvores e arbustos), conservando todavia, a vegetação herbácea, a remover com a decapagem, devendo os produtos provenientes desta operação ser conduzidos a local a indicar pela fiscalização;
- decapar a terra vegetal nas áreas de terreno a escavar e a aterrar. A decapagem abrangerá uma espessura mínima de 0,20 m. O produto da decapagem será aplicado imediatamente no recobrimento de taludes ou ainda armazenado em montes com altura inferior a 1,5 m, em locais a indicar pela Fiscalização;
- proceder às sondagens necessárias para localizar em planta e determinar o perfil de condutas existentes. Estas sondagens deverão ser feitas com as devidas precauções para não danificar essas infra-estruturas;
- assinalar, na superfície do terreno, a presença de obstáculos subterrâneos conhecidos, que venham a ser intersectados pelas valas, como cabos eléctricos e telefónicos, condutas de água e

**ADUSADO**

*engenharia, lda*



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de **26 09 2014**  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_\_

gás, colectores de esgoto, drenos, aquedutos, oleodutos, galerias, muros, etc., cujas posições lhe serão indicadas por meio de plantas a fornecer pela Fiscalização, que as obterá junto das respectivas entidades competentes;

- executar e conservar em boas condições os circuitos de desvio do trânsito automóvel destinados a substituir provisoriamente as vias de circulação interditas pelas escavações
- instalar e conservar nas melhores condições de visibilidade toda a sinalização, diurna e nocturna, adequada à segurança do trânsito, quer de viaturas, quer de peões, na zona afectada pelos trabalhos, de acordo com as prescrições aplicáveis no Código da Estrada;
- providenciar, com a antecedência bastante, junto da Fiscalização, para que esta promova, junto dos respectivos Serviços, a remoção de obstáculos públicos superficiais, tais como postaletes de sinalização rodoviária, postes de iluminação, publicitários ou de sustentação de linhas eléctricas e de fios eléctricos, cuja presença ou estabilidade venham a ser afectadas ou ameaçadas pelas escavações.

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

- aparelhos e acessórios de topografia para implantação de alinhamentos, levantamento de perfis e verificação de nivelamentos;
- equipamentos de bombagem e de rebaixamento de níveis freáticos.

3 - O Empreiteiro deverá construir e manter ensecadeiras, canais, valas, drenos, poços de bombagem e outros dispositivos temporários, para a necessária protecção contra as águas, fornecendo todos os materiais necessários para esse efeito; fornecerá, instalará, manterá e porá em funcionamento as bombas e outro equipamento necessário para remoção de água.

4 - Quando já não forem necessários, as ensecadeiras ou outros meios temporários serão retirados pelo Empreiteiro. Este será responsável pelos danos causados às fundações, estruturas ou qualquer outra parte das obras, por cheias, água ou rotura de qualquer parte dos meios de protecção, devendo reparar esses danos à sua custa.

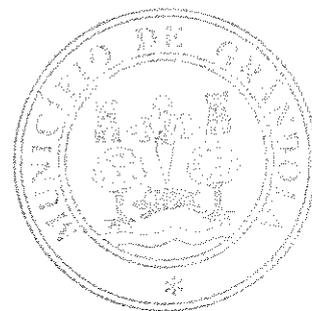
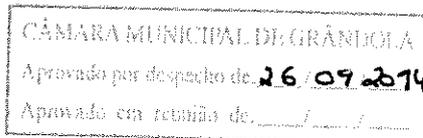
5 - O Empreiteiro submeterá à Fiscalização os desenhos de construção das ensecadeiras e dispositivos de drenagem preconizados.

6 - O Empreiteiro encarregar-se-á de todo o caudal proveniente das linhas de água naturais interceptadas, total ou parcialmente, pelos trabalhos abrangidos pelo presente caderno de encargos. Deverá fornecer e manter todas as construções provisórias necessárias para desviar ou para de algum modo assegurar que esses caudais não virão interferir com os trabalhos.

7 - Quando as construções temporárias já não forem necessárias e antes da recepção dos trabalhos, o Empreiteiro retirará as construções provisórias e reporá o terreno nas condições iniciais conforme for aprovado pela Fiscalização.

## ADUSADO

engenharia, lda

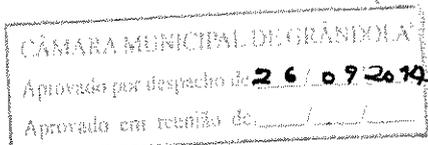


### 3 – ARRANQUE E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS

- Consoante a natureza do pavimento, assim a entidade que superintende na conservação dos pavimentos levantados determinará o aproveitamento ou não dos produtos resultantes do arranque. Se essa entidade determinar o aproveitamento de tais produtos na empreitada, para recolocação no lugar do pavimento retirado, o Empreiteiro arrumá-los-á tanto quanto possível ao longo da vala, do lado contrário ao que for destinado aos produtos da escavação, de modo a não prejudicar o movimento das máquinas e do pessoal empenhados na montagem e ensaio da tubagem.
- Quando o pavimento for constituído por elementos desagregáveis, de macadame, cubos ou paralelepípedos, as pedras serão limpas de detritos e agrupados em montículos dispostos ao longo da vala ou do outro lado do arruamento, aguardando o momento de voltarem ao seu lugar, para a restauração do pavimento. No caso de não serem recolocados, o Empreiteiro promoverá por sua conta a carga e o transporte dos produtos arrancados para vazadouro apropriado, aprovado pela Fiscalização.
- Igualmente serão removidos para locais onde não causem dano os sinais de trânsito, as lajes e leitos de valetas, guarnições, guias de passeios, aquedutos, manilhas, sumidouros, etc., que a Fiscalização mandará ou não aproveitar para recolocação como elementos complementares do pavimento.
- A reposição ou reconstrução dos pavimentos arrancados só se iniciará depois do aterro das valas se encontrar bem compactado e consolidado (95% a 100% pelo ensaio de Proctor Pesado, se outro valor não for especificado nas Cláusulas Especiais deste Caderno de Encargos.
- Os pavimentos a repor ou a reconstruir sê-lo-ão consoante o seu tipo, em conformidade com os desenhos do Projecto e com as respectivas especificações técnicas aprovadas.
- Nos casos de arranque de pavimentos em calçada, o Dono da Obra pode optar por mandar repor, em sua substituição, pavimento betuminoso. Esta substituição não dá ao Empreiteiro direito a trabalhos a mais.
- Na execução ou reposição de pavimentos em calçada, as juntas das pedras, que não deverão exceder 1,5 cm, serão refechadas com aguada de cimento e areia. A calçada será batida a maço de madeira, na primeira vez a seco e nas seguintes depois de regada, até à sua perfeita compactação.
- Será encargo do Empreiteiro o fornecimento da pedra de calçada que estiver em falta, no caso de reposição
- Além de repor ou reconstruir os pavimentos na extensão em que tiverem sido arrancados, o Empreiteiro obriga-se a realizar a sua ligação perfeita com o pavimento remanescente, de modo que entre ambos não se verifiquem irregularidades ou fendas, nem ressaltos ou assentamentos diferenciais.
- Se, no decurso dos trabalhos de instalação de tubagem ou nos de aterro e compactação de valas, houver destruição, danificação ou assentamento dos bordos do pavimento remanescente, será de conta do Empreiteiro a respectiva reparação.

## ADUSADO

*engenharia, lda*



- Serão igualmente repostos ou reconstituídos pelo Empreiteiro, nas devidas condições, os sinais de trânsito, as lajes e leitos de valetas, guarnições, guias de passeios, aquedutos, manilhas, sumidouros e demais elementos complementares do pavimento.
- O Empreiteiro ficará responsável pelos assentamentos, levantamentos, danos ou destruições que a passagem do tráfego normal provocar, dentro do prazo de garantia da empreitada, nos pavimentos repostos ou reconstruídos, obrigando-se às necessárias reparações.

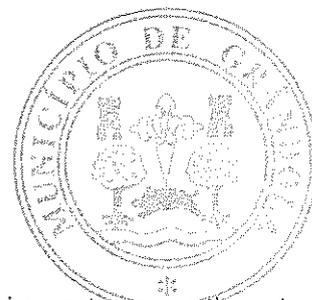
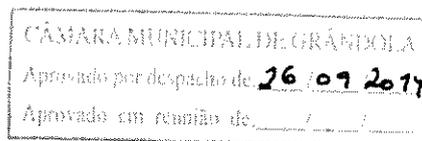
#### 4- MOVIMENTO DE TERRAS

##### 4.1 - Escavações para Implantação de Condutas

- A execução das escavações deve obedecer à legislação em vigor, nomeadamente no que se refere à segurança do pessoal e ao uso de explosivos.
- O modo de executar as escavações para abertura de valas fica ao critério do Adjudicatário, mas, em regra, serão feitas mecanicamente, recorrendo-se ao emprego de escavadoras ou valadeiras, equipadas com lanças e baldes dos tipos e dimensões mais adequadas às circunstâncias, tendo em conta o prescrito no presente Caderno de Encargos quanto à boa execução dos trabalhos e à segurança do pessoal.
- Não é todavia de excluir o recurso à escavação manual, quando o terreno for suficientemente brando e a vala tiver dimensões muito reduzidas e, sobretudo, quando a escavação se aproximar ou visar a pesquisa de tubagens, cabos e outros obstáculos subterrâneos, já aparentes ou ainda ocultos, que corram o risco de ser atingidos e danificados pelo balde da escavadora.
- O Empreiteiro efectuará todos os trabalhos necessários, quaisquer que sejam a natureza dos terrenos e as condições que encontre no local, de forma a satisfazer o que se encontra estabelecido neste Caderno de Encargos, no Projecto e nos restantes documentos contratuais, ou que lhe seja ordenado pela Fiscalização. Para o efeito admite-se que o Empreiteiro, antes de apresentar a sua proposta, se inteirou plenamente das condições locais, pelo que não serão aceites quaisquer reclamações com base em eventuais dificuldades que decorram da falta de conhecimento daquelas condições.
- De igual modo, os erros ou omissões do Projecto ou do Caderno de Encargos, relativas ao tipo de escavação, natureza do terreno e quantidades de trabalho, não poderão ser alegadas para a interrupção dos trabalhos, devendo o Empreiteiro dispor dos meios de acção adequados.
- As profundidades das escavações não serão superiores às necessárias para que as cotas das fundações sejam as pretendidas e as suas fundações dos tipos especificados no Projecto. Se o Empreiteiro levar as escavações a profundidades além das fixadas, será da sua conta tanto o excesso de escavação como o aterro necessário para repor o fundo da vala à cota desejada, devidamente compactado, em condições de garantir o bom assentamento das tubagens.
- Sempre que possível as valas serão abertas com taludes verticais e a largura será a indicada no Projecto.

## ADUSADO

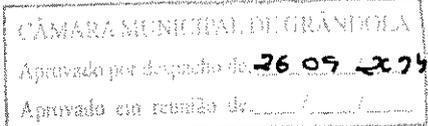
*engenharia, lda*



- Em terrenos instáveis, onde seja necessário entivar os taludes com madeiramentos ou cortinas de estacas, a largura das valas será acrescida da espessura de tais madeiramentos ou cortinas e seus travamentos.
- Para efeitos de medição e conseqüente pagamento não serão tidas em consideração as sobre-escavações e os conseqüentes excessos de aterros resultantes quer de eventual dificuldade em obter as formas previstas nas peças desenhadas quer da sobre-largura das valas devida à necessidade de entivação.
- Se durante a escavação se verificar a entrada generalizada de água através das superfícies laterais e do fundo da escavação, o Empreiteiro adoptará os processos de construção e de protecção apropriados e aprovados pela Fiscalização, procedendo, se necessário, ao rebaixamento do nível freático.
- Os trabalhos de escavação abaixo do nível freático serão executados a seco, para o que o Empreiteiro deverá recorrer a processos apropriados e aprovados pela Fiscalização, tais como drenagem, ensecadeiras, entivações, rebaixamento do nível freático por meio de poços, congelação, cimentação, etc.
- Quando a abertura da vala se fizer em rocha dura ou quando, do decurso das escavações, houver necessidade de demolir alguma construção ou obstáculo mais resistente, o Adjudicatário recorrerá ao emprego de explosivos, devendo obter, com a necessária antecedência, as respectivas autorizações legais à sua custa e proceder em conformidade com os preceitos que regulamentam o manuseamento de detonadores e explosivos, reservando-se o Dono da Obra o direito de não autorizar o seu uso. O emprego de explosivos e eventuais conseqüências em acidentes pessoais, nas obras ou em propriedade alheia, serão da exclusiva responsabilidade do Adjudicatário.
- A frente da escavação da vala não deverá ir avançada em relação à de assentamento das tubagens, de uma extensão superior à média diária de progressão dos trabalhos, salvo em casos especiais, como tal reconhecidos pela Fiscalização.
- À medida que a escavação for progredindo, o Adjudicatário providenciará pela manutenção das serventias de peões e viaturas, colocando pontões ou passadiços nos locais mais adequados à transposição das valas durante os trabalhos.
- Para segurança de pessoas e veículos, onde as valas, os amontoados de produtos das escavações ou das máquinas em manobras possam constituir real perigo, o Adjudicatário montará vedações, protectores, corrimãos, setas, dísticos e sinais avisadores, que sejam bem claros e visíveis, tanto de dia como de noite. Haverá que prevenir, por todos os meios, eventuais acidentes pessoais e danos materiais na própria obra, na via pública e nas propriedades particulares, por deficiente escoramento dos taludes ou qualquer outra negligência nas operações de movimento de terras para abertura, aterro e compactação das valas, bem como por uso imprudente de explosivos, particularmente no que respeita ao despoletamento e rebentamento de cargas.
- Os produtos impróprios para o aterro e os sobrantes ou excedentes das escavações serão carregados em camiões basculantes e transportados a depósito ou espalhados e regularizados a

**ADUSADO**

*engenharia, lda*



"bulldozer" nas imediações da vala, conforme a Fiscalização o determinar e as circunstâncias o aconselharem, sem prejuízo para terceiros.

- Serão da responsabilidade do Empreiteiro a obtenção de autorizações bem como os encargos inerentes à utilização das áreas que julguem necessárias para depósito provisório das zonas escavadas.

- Todos os trabalhos de demolição, escavação, movimentação de máquinas, deverão ser efectuados de forma cuidada, a fim de evitar vibrações ou deslocamento de terras, que provoquem ou venham a por em causa ruínas existentes, bem como materiais do foro arqueológico.

- Os trabalhos devem ser conduzidos de jusante para montante por forma a assegurar o livre escoamento das águas. Sempre que este procedimento não seja possível deverão ser tomadas medidas para a eventual necessidade de drenagem das águas por bombagem.

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

- Quando a tubagem for implantada em caminhos, a faixa posta à disposição do Empreiteiro para a execução das obras será a do caminho. O Empreiteiro deverá, nestes casos, assegurar o acesso às propriedades que não disponham de caminhos alternativos. O troço com vala aberta, interrompendo a passagem normal de viaturas, não deverá ultrapassar os 100 m.

- Quando a tubagem for implantada nas estradas municipais ou nacionais, a largura da faixa disponível será a compatível com a possibilidade de assegurar o trânsito numa via de circulação, devendo a extensão do troço com vala não ultrapassar os 100 metros.

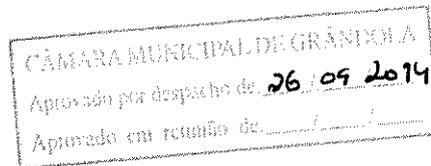
- Haverá pontos singulares, onde a existência de condicionantes susceptíveis de serem identificadas na visita ao local das obras, obriguem a reduzir os valores referidos. Incluem-se nestes casos:

i) os terrenos de fraca capacidade resistente e de nível freático elevado onde há necessidade de abertura de vala em comprimentos curtos, de modo a evitar descompressões e entivações adicionais;

ii) as zonas urbanas em que as infra-estruturas no subsolo e razões de segurança impedem grandes comprimentos de vala aberta.

#### **4.2 - Entivações e Escoramentos**

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



## ADUSADO

*engenharia, lda*

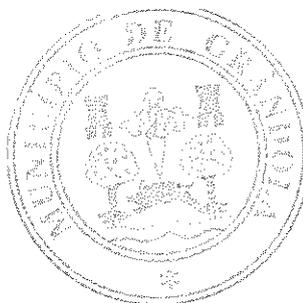
- As peças de entivação e escoramento das escavações e construções existentes ~~não serão~~ desmontadas até que a sua remoção não apresente qualquer perigo.
- No caso de ter de abandonar peças de entivação nas escavações, o Adjudicatário deverá submeter à aprovação das Fiscalização uma relação da situação, dimensões e quantidades de peças abandonadas.

### 4.3 - Extracção de Água

- Quando, no decurso das escavações, ocorrer a presença de água nas valas, haverá que eliminá-la ou rebaixar o seu nível para cotas inferiores às de trabalho, até se concluírem ou interromperem as operações de assentamento e montagem das respectivas tubagens.
- Consoante a quantidade e o regime de água existente no subsolo, assim se escolherão os meios para a extrair, os quais vão desde o simples balde manual, a usar somente nos casos de pequenas infiltrações, até às bombas estanca-rios, accionadas por motores eléctricos ou de combustão.
- Quando não for suficiente a baldeação manual da água nem a sua drenagem gravítica na zona superficial circundante, instalar-se-á uma ou mais unidades de bombagem, cujos chupadores deverão mergulhar em pequenos poços de aspiração cavados no fundo da vala. Para rebaixamento local do nível freático no interior de valas abertas em solos porosos, em vez dos chupadores correntes, poderão empregar-se agulhas aspiradoras, do tipo "Well-Point" ou outras, acopladas a sistemas motrizes adequados.
- A extracção da água deverá fazer-se com o mínimo arrastamento de solos do fundo para o exterior da vala, a fim de não desfalcar a base dos taludes da vala, a qual, nestas circunstâncias, deverá ser sempre entivada. A condução da água do terreno aos chupadores deverá fazer-se ao longo da vala, por meio de um estreito canal cavado junto ao pé do talude, colocando-se na entrada do poço de aspiração uma malha que retenha os elementos com granulometria de maior dimensão, sem dificultar a passagem da água para o chupador. A água retirada das valas deverá ser afastada definitivamente do local de trabalho, lançando-a em reservatórios naturais ou linhas de água, donde não venha a recircular, isto é, não torne a introduzir-se na vala por escorrência ou por infiltração, nem vá estagnar-se ou, por qualquer forma, causar prejuízos a terceiros.

### 4.4 - Aterro das Valas e Fundação das Tubagens

- Será atendido ao disposto nas peças escritas e desenhadas do Projecto ou, em caso de omissão, atender-se-á ao disposto na norma EN 1610 e respectivos anexos.
- Os tipos de fundação e os materiais a empregar no enchimento das valas, são os constantes no Projecto, nomeadamente nas peças desenhadas.
- De modo geral, o leito de assentamento da tubagem será efectuado com areia, gravilha ou terra cirandada isenta de torrões, pedras, paus, tábuas, raízes e de outros corpos duros com mais de 2 cm e com menos de 5% de partículas com dimensão inferior a 0,1 mm. Quando em terrenos sob o nível freático, o leito de assentamento será constituído por material de granulometria compreendida entre 5 e 30 mm e de acordo com as fundações especiais previstas nas peças desenhadas.



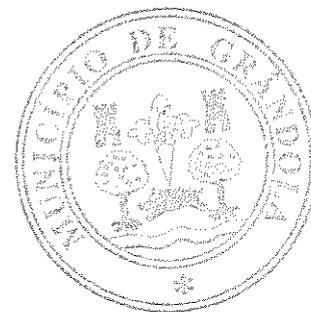
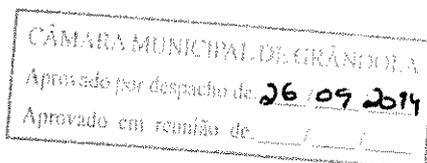
## ADUSADO

*engenharia, lda*

- Nos casos especiais da tubagem instalada sob o pavimento de estradas, devidamente referenciados nas peças desenhadas, o material do leito de assentamento só poderá ser constituído por areia ou gravilha.
- Sempre que haja necessidade de colocar geotêxtil na fundação da tubagem, o fundo da vala deverá ser cuidadosamente limpo de modo a isentá-lo de quaisquer materiais que possam danificar o geotêxtil.
- O aterro das valas só poderá iniciar-se na presença da Fiscalização ou com a sua expressa autorização.
- Depois da conduta montada, colocam-se camadas de aterro em areia, outro material granular fino ou solos escolhidos entre os produtos de escavação e isentos de torrões, pedras, paus, tábuas, raízes e de outros corpos duros, realizando assim o envolvimento e o recobrimento da tubagem até cerca de 30 centímetros acima do seu extradorso. Acima dessa cota o aterro deverá fazer-se com produtos da escavação da própria vala, desde que sejam isentos dos detritos orgânicos e corpos de maiores dimensões, que sejam prejudiciais à sua estabilidade e boa consolidação, especialmente se tal aterro vier a constituir base de pavimento rodoviário ou mesmo de bermas e passeios.
- O aterro será executado por camadas horizontais com 20 centímetros de espessura, que serão sucessivamente regadas e batidas.
- A compactação das diversas camadas de aterro far-se-á por meio de maços manuais ou mecânicos, convindo que aqueles sejam em forma de cunha, quando destinados ao aperto lateral de terras nas proximidades da conduta, e em especial na sua semi-secção inferior.
- Nas camadas superiores, onde a compactação se puder fazer com pratos ou cilindros vibradores de dimensões apropriadas, serão permitidas espessuras até 40 cm ou 50 cm antes de batidas.
- Nos casos especiais de instalação de tubagem sob o pavimento de estradas, haverá condições de compactação especiais, conforme definido nas peças desenhadas.
- Quando não for suficiente a humidade própria do terreno, nem a água existente no subsolo, regar-se-á cada uma das camadas de aterro na medida que, pela prática, se reconheça ser a mais conveniente para obter a melhor compactação naquele tipo de terreno. O número de pancadas dos maços ou o número de passagens dos pratos vibradores, cilindros ou outros aparelhos de compressão será, em cada caso, o recomendado pela experiência como necessário para obtenção de uma densidade relativa nunca inferior aos 90% do ensaio Proctor Pesado. Em caso de dúvida por parte do Adjudicatário, a Fiscalização poderá fixar e alterar, para cada zona de aterro, em função da natureza dos solos e do grau de consolidação a atingir, o peso do aparelho de compressão e o número, a ordem e o sentido das passagens necessárias.
- Os aterros de valas que venham a ficar sujeitos à passagem de tráfego rodoviário deverão receber uma camada de desgaste provisório, com 10 a 15 centímetros de espessura, em saibro ou em solos estabilizados mecanicamente, e ser submetidos ao trânsito antes de pavimentados definitivamente, a fim de reduzir ao mínimo a eventualidade de futuras cedências, ressaltos ou ondulações nos revestimentos definitivos das faixas de rodagem.

## ADUSADO

engenharia, lda



## 5 - COLOCAÇÃO E ASSENTAMENTO DE TUBAGEM

### 5.1 - Trabalhos Preparatórios

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

- vala aberta e drenada (se for caso disso), com largura e profundidade adequadas ao diâmetro da conduta e à natureza do terreno, leito regularizado e taludes estabilizados, tudo numa extensão não inferior à média diária de progressão da montagem;
- tubagens e acessórios de ligação, provenientes de lotes aprovados, empilhados ou alinhados paralelamente ao traçado da conduta, em quantidade pelo menos bastante para um dia de montagem; e
- montadores e mão de obra auxiliar, equipamento, materiais e ferramentas de espécie adequada e em quantidade suficiente para que o assentamento, o nivelamento e os ensaios das condutas se possam realizar com eficiência e perfeição, sem interrupção e em bom ritmo.

### 5.2 - Assentamento das tubagens

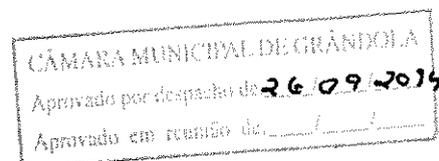
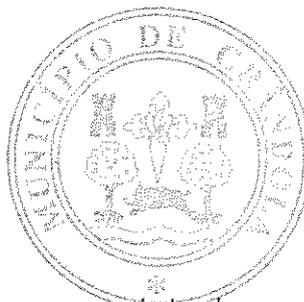
- O assentamento das tubagens exige prévia autorização da Fiscalização, que só será dada depois de se constatar que as cotas da respectiva trincheira ou das obras de arte são as estabelecidas. Todas as reparações que venham posteriormente a tornar-se necessárias por virtude de assentamentos nos aterros efectuados serão de conta do Adjudicatário.
- Nas valas as tubagens deverão ficar uniformemente apoiadas no leito de assentamento, ao longo de toda a geratriz inferior, excepto nas secções transversais correspondentes às juntas de ligação, as quais ficarão a descoberto em todo o seu perímetro, até aprovação do ensaio de pressão interna.
- No caso de troços de tubagem com juntas travadas, os ensaios referidos só podem ser realizados nesses troços com as valas aterradas até à cota final, embora com as juntas dos tubos a descoberto.
- O fundo da vala deverá ser sempre compactado a, pelo menos, 95% do Proctor Pesado, podendo a Fiscalização mandar executar à sua conta os ensaios de confirmação de compactação que julgar convenientes.

### 5.3 – Movimentação de Tubos e sua Colocação nas Valas

- Tanto no armazém como nos locais de aplicação os tubos podem ser arrumados por empilhamento.
- Os tubos devem ser transportados, do estaleiro ou armazém para os locais de aplicação, em plataformas de reboque por tractor, em camiões ou noutros veículos providos de boa suspensão e equipados com dormentes, coxins ou dispositivos de fixação equivalentes, apropriados ao seu perfeito acondicionamento durante a viagem.
- A carga e a descarga dos tubos nos veículos de transporte e a sua colocação em obras deverão fazer-se manual ou mecanicamente, consoante for menor ou maior o peso dos tubos e as condições de assentamento. Em qualquer dos casos serão manuseados cuidadosamente, com o

## ADUSADO

*engenharia, lda*



auxílio de cordas, cintas ou correias de couro, ou ainda de garras suficientemente largas e protegidas com revestimento macio, de forma a evitarem-se danos nos tubos ou no seu revestimento, quando exista.

- Os tubos devem ser inspeccionados antes de serem assentes em obra. Se apresentarem fendas, mossas, falhas e chochos ou outros defeitos, a Fiscalização poderá rejeitá-los e recusar a sua reparação para futura aplicação.

- No caso dos tubos de aço soldado com costura longitudinal, esta deverá ficar no terço superior da conduta, de modo descontínuo, isto é, em posições desencontradas entre tubos adjacentes, alternando sucessivamente para um e outro lado da geratriz do extradorso.

- Serão tomadas as precauções para se evitarem que entrem nos tubos terras, pedras, madeiras e quaisquer outros corpos ou substâncias estranhas, procurando-se que o seu interior se mantenha limpo durante o transporte, manuseamento, colocação e montagem. Na suspensão diária dos trabalhos e sempre que se verifique uma interrupção no processo de assentamento da conduta, os topos livres dos tubos e dos acessórios já montados deverão ser tamponados e vedados, por dispositivos a aprovar pela Fiscalização, a fim de impedir a entrada de sujidade, detritos, corpos estranhos e água das valas.

- Se, não obstante todos os cuidados, aparecem na montagem tubos insuficientemente limpos no seu interior, a Fiscalização determinará ao Adjudicatário que antes de os aplicar, proceda à sua lavagem ou mesmo desinfecção, conforme o referido neste Caderno de Encargos.

- O assentamento será feito de jusante para montante e no caso dos tubos com campânula, com esta para montante, devendo haver sempre o cuidado de lhes dar apoio em toda a extensão e de garantir o seu perfeito alinhamento tanto no plano vertical como no horizontal.

- Independentemente do tipo de enchimento para a vala especificado neste Caderno de Encargos, o Empreiteiro assentará os tipos de tubos que utilizar com amarrações devidamente calculadas contra a flutuação, sempre que hajam níveis freáticos elevados e que a natureza das tubagens possa colocar em risco a sua estabilidade.

- Os restantes requisitos a atender no correcto assentamento dos tubos e boa execução das juntas deverão obedecer à norma NP-893 ou às indicações do fabricante, consoante o tipo de material e de juntas a aplicar.

## 6 – RECEPÇÃO, VERIFICAÇÃO E REJEIÇÃO DE MATERIAIS

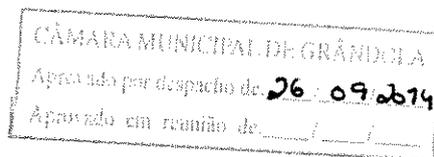
### 6.1 - Materiais

- Todos os materiais que se empregarem nas obras terão qualidade, dimensões, forma e demais características, de acordo com o respectivo projecto, com as tolerâncias regulamentares ou admitidas no caderno de encargos e normas aplicáveis, não devendo ser utilizados sem que previamente tenham sido presentes à Fiscalização que os poderá mandar submeter aos ensaios que entender convenientes.

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

## ADUSADO

*engenharia, lda*



- As amostras necessárias para os ensaios de recepção do cimento serão escolhidas à saída da fábrica e à chegada ao estaleiro.
- Os materiais que não tenham sido aceites pela Fiscalização serão rejeitados e considerados como não fornecidos, não podendo o Empreiteiro justificar atrasos por este motivo, nem adquirir direito a indemnizações.

### 6.2 - Recepção qualitativa de materiais

- Quando a recepção qualitativa dos materiais é efectuada no local onde decorrem os trabalhos tem de obedecer ao prescrito na norma ISO 2859-1 ou outras que porventura sejam impostas no contrato.
- A recepção qualitativa é sempre feita pela fiscalização.

### 6.3 - Materiais fornecidos pelo empreiteiro

O Empreiteiro é obrigado a disponibilizar os materiais sujeitos a recepção qualitativa de modo que a fiscalização possa proceder de acordo com o prescrito na norma ISO 2859 ou outras que porventura sejam impostas no contrato.

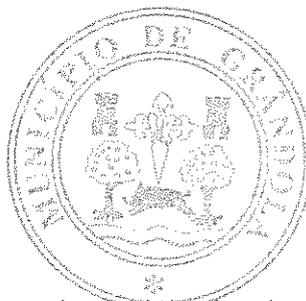
Cabe à fiscalização elaborar o relatório da recepção qualitativa e entregá-lo, após o acto da recepção, ao Dono de Obra assinado pelo representante do Empreiteiro.

### 6.4 - Aplicação dos materiais

- Os materiais devem ser aplicados pelo Empreiteiro em absoluta conformidade com as especificações técnicas do contrato, seguindo-se, na falta de tais especificações, as exigências oficiais aplicáveis ou se estas não existirem, os processos propostos pelo Empreiteiro e aprovados pelo Fiscalização.
- Os materiais a utilizar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controlo de qualidade e deverão obedecer ao seguinte, por ordem de obrigatoriedade, ao seguinte:
  - Especificações do presente Caderno de Encargos;
  - Regulamentos nacionais e demais legislação complementar nacional em vigor;
  - Normas portuguesas e especificações de laboratórios oficiais;
  - Normas europeias (CEN);
  - Normas e regulamentos em vigor do país de origem.
- Nenhum material pode ser aplicado sem prévia autorização da Fiscalização.
- O Empreiteiro, quando autorizado pela Fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos previstos se a solidez, estabilidade, duração e conservação da obra não forem prejudicadas e não houver alteração para mais no preço da empreitada;
- O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material, não isenta o Empreiteiro da responsabilidade sobre a maneira como ele se comportar.
- Caso o Empreiteiro detecte que o material não está conforme no decorrer da aplicação do mesmo é obrigado a comunicar tal facto a Fiscalização.

## ADUSADO

*engenharia, lda*



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de **26/09/2014**  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_\_

- A fiscalização, caso se verifique o ponto anterior, é obrigada a inspeccionar o referido material e relatar as suas conclusões num relatório que entregará ao Dono de Obra.

### 6.5 - Substituição dos materiais

- Serão rejeitados e removidos, para fora da zona dos trabalhos e substituídos por outros com os necessários requisitos, os materiais que:

- Sejam diferentes dos aprovados;
- Tenham sido rejeitados na recepção qualitativa;
- Tenham sido rejeitados por não conformidades detectadas aquando da sua aplicação;
- Não hajam sido aplicados em conformidade com as especificações técnicas do contrato ou na falta destas com as exigências oficiais aplicáveis e não possam ser utilizados de novo.

- Os materiais e elementos de construção rejeitados provisoriamente deverão ser perfeitamente identificados e separados dos restantes de acordo com o prescrito na norma NP EN ISO 9001.

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

- Tenham sido por si fornecidos;
- Embora fornecidos pela Dono de Obra não tenham sido aplicados em conformidade com as especificações técnicas do contrato ou, na falta destas com as exigências oficiais aplicáveis a não possam ser utilizados de novo.

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

### 6.6 - Depósito e armazenagem dos materiais

- O Empreiteiro tem de possuir em depósito, no estaleiro/instalações provisórias, as quantidades de materiais e elementos de construção, incluindo os fornecidos pelo Dono de obra, suficientes para garantir o normal desenvolvimento dos trabalhos, de acordo com o respectivo plano de trabalhos, sem prejuízo da oportuna realização das diligências de recepção qualitativa e aprovação necessárias.

- Os materiais e elementos de construção têm de ser armazenados ou depositados por lotes separados e devidamente identificados de acordo com o prescrito na norma NP EN ISO 9001, com arrumação que garanta as condições adequadas de acesso e circulação.

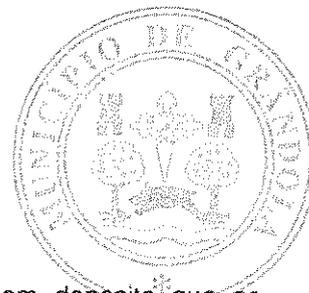
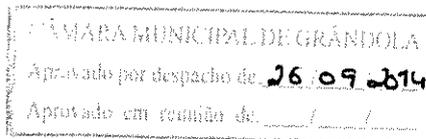
- Desde que a sua origem seja a mesma, a fiscalização poderá autorizar que os materiais e elementos de construção não se separem por lotes devendo no entanto fazer-se sempre a separação por tipos.

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

- Os materiais e elementos de construção deterioráveis, pela acção dos agentes atmosféricos serão obrigatoriamente depositados em armazéns fechados que ofereçam segurança a protecção contra as intempéries, luz solar e humidade do solo.

## ADUSADO

*engenharia, lda*



- Os materiais e elementos de construção existentes em armazém ou em depósito que se encontrem deteriorados serão rejeitados e removidos para fora do local dos trabalhos.
- Todos os materiais e equipamentos fornecidos pelo Dono de obra ficam da inteira responsabilidade do Empreiteiro após o seu levantamento das instalações do Dono de Obra.
- Compete ao Empreiteiro organizar e garantir o transporte de materiais bem como a respectiva carga e descarga (incluindo o de propriedade do Dono de Obra).
- Salvo condições particulares, a decidir pela Fiscalização, todos os materiais a seguir indicados poderão ser armazenados ao ar livre:
  - pedras e elementos pétreos;
  - elementos moldados de aglomerados hidráulicos, excepto elementos de gesso;
  - materiais cerâmicos.

### 6.7 - Depósito de materiais não destinados à obra

O Empreiteiro não poderá depositar no estaleiro/instalações provisórias, sem autorização da fiscalização, materiais ou equipamentos que não se destinem a execução dos trabalhos.

### 6.8 - Rejeição de materiais

Se o Empreiteiro não retirar do estaleiro/instalações provisórias no prazo de três dias, a contar da data da notificação da rejeição, os materiais definitivamente reprovados ou rejeitados e os materiais ou equipamentos que não respeitem a obra, poderá a fiscalização fazê-los transportar para onde mais lhe convenha pagando o que necessário for a expensas do Empreiteiro.

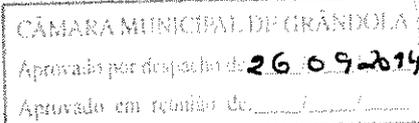
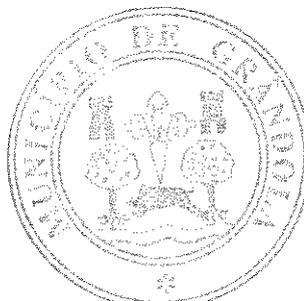
## 7 – TUBAGEM E ACESSÓRIOS EM PVC RÍGIDO

### 7.1 – Disposições gerais

- Os tubos e acessórios de PVC rígido serão de boa qualidade, homogêneos, de bom acabamento, sem fendas ou bolhas, e deverão satisfazer o prescrito na especificação E-293 do LNEC, no que respeita às características e condições de recepção.
- O comprimento nominal dos tubos, dado pela distância entre as extremidades, que tenham ou não campânula, deve ser de 3,00 m ou 6,00 m. Nos casos de tubos com campânula admitem-se comprimentos inferiores a 3,00 m, desde que múltiplos de 0,5 m. Os desvios máximos admissíveis do comprimento em relação ao valor nominal são de + 10 mm e - 5 mm para tubos de até 1,0 m de comprimento superior.
- Os tubos quando ensaiados segundo a especificação E-288 LNEC não deverão apresentar a variação de comprimento superior a 5% nem fissuras, cavidades ou bolhas.
- A resistência ao choque dos tubos a 0º C efectuada de acordo com a especificação E-289 LNEC não deve conduzir à fissuração de mais de 5% dos provetes ensaiados.

### 7.2 - Tubos e acessórios de PVC rígido para escoamento com superfície livre

- Os diâmetros exteriores máximos e mínimos admissíveis e as espessuras das paredes dos tubos são os indicados na especificação E-293 LNEC.



## ADUSADO

*engenharia, lda*

- A resistência dos tubos à acetona, ácido sulfúrico e pressão interior de longa duração e curta duração, determinada de acordo com os ensaios referidos na especificação E-293 LNEC, deve conduzir às características aí referidas.
- As uniões quando ensaiadas segundo a especificação E-277 LNEC devem suportar, sem perda de estanquidade, a pressão de 2 bar, durante 30 minutos.

### 7.3 - Tubos e acessórios de PVC rígido para escoamento em pressão

- No que diz respeito às características e condições de recepção, os tubos deverão satisfazer ao prescrito na norma NP-1487.
- A resistência ao choque dos tubos a 0 °C, efectuada de acordo com a norma NP-1453, não deve conduzir à fissuração de mais de 5% dos provetes ensaiados.
- Para efeitos de inspecção geral, os tubos e acessórios serão repartidos em lotes no local da obra, sendo cada lote constituído por unidades das mesmas dimensões nominais, da mesma classe de pressão e do mesmo fabricante.
- A Fiscalização mandará os seus representantes proceder à inspecção geral de cada lote, a qual consistirá na verificação das suas características.
- Ficará ao critério da Fiscalização, o número de tubos e acessórios de cada lote, a sujeitar à inspecção geral.
- Se o número de tubos e acessórios rejeitados de cada lote exceder 20% do número total de tubos e acessórios do lote respectivo, este será integralmente rejeitado.
- Os ensaios devem ser realizados em laboratório oficial, sendo feita a amostragem de cada lote, depois de sujeito à inspecção geral, e sem se substituir nenhum dos tubos e juntas eventualmente rejeitados.
- Por cada lote, cada ensaio será realizado, primeiramente sobre 3 provetes. Dando-se o caso dos resultados obtidos em 2 ou 3 provetes não satisfazerem, o lote será rejeitado. O ensaio será realizado com 3 novos provetes, se no primeiro ensaio se obtiverem resultados não satisfatórios em apenas 1 provete. O lote será rejeitado se a totalidade dos provetes do segundo conjunto de três não satisfizer o ensaio.
- Os ensaios de resistência à acetona e ao ácido sulfúrico serão realizados conforme as NP 1454 e NP 1455, respectivamente.

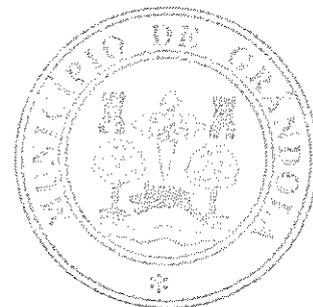
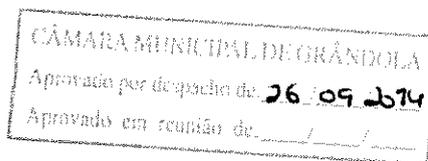
## 8 – TUBAGEM E ACESSÓRIOS EM POLIETILENO

### 8.1 – Carregamento

- O carregamento, transporte ou descarga deve processar-se de forma a não provocar qualquer espécie de danificação no material.
- As embalagens de protecção e meios de manuseamento fornecidos quando em paletes devem manter-se intactas durante as operações de carregamento, transporte ou descarga.
- Os veículos de transporte devem ter um fundo plano sem quaisquer pregos ou outras saliências que possam danificar a tubagem ou acessórios.

## ADUSADO

*engenharia, lda*



- É interdita a utilização de cabos, correntes, cordas ou qualquer outro tipo de material que de algum modo se possa constituir em elemento "cortante".
- É obrigatória a utilização de cintas de elevação não metálicas, sempre que se proceda a carga ou descarga de tubagem (quer esta se apresente em bobinas ou em varas).
- Durante a execução do carregamento ou descarga deve ser assegurada a elevação, descida e condicionamento suave, assim como uma deslocação lenta e segura.
- É interdito realizar o carregamento ou descarga através de esticões arrastamentos ou pancada.
- Deve recorrer-se a carga mecânica sempre que não seja possível assegurar uma manobra manual adequada.
- A lubagem e/ou acessórios não devem ser armazenados nas proximidades de fontes de calor.
- As varas de tubos devem ser transportadas completamente assentes e convenientemente empilhadas.
- Não é permitido transportar juntamente com os tubos de polietileno tubos ou acessórios de outra natureza pedras, máquinas ou ferramentas de qualquer espécie bem como qualquer matéria susceptível de provocar danificação ou contaminações na tubagem.
- Quando se transportam acessórios especiais previamente montados em fábrica/estaleiro o seu peso não deve ser suportado por nenhuma das suas junções.

### 8.2 – Manuseamento

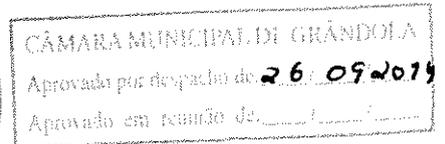
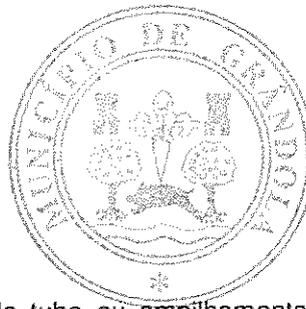
- Serão em particular tidos em conta no que se refere ao manuseamento de rolos, varas de tubos e acessórios os seguintes aspectos:

#### Rolos de tubos

- Os rolos devem ser facilmente manuseados por empilhadores.
- Quando os rolos forem demasiado pesados para serem erguidos manualmente deve usar-se cintas de elevação não metálicas ou um empilhador com os garfos convenientemente protegidos. Em caso algum serão empurrados das plataformas ou caixas de carga.
- Os rolos devem encontrar-se presos por fitas quer exteriores quer intermédias. Estas não devem ser retiradas até que o tubo seja necessário. As fitas que prendem a extremidade exterior devem ser primeiro retiradas e o movimento da extremidade livre cuidadosamente controlado.
- Só se deve cortar e retirar as fitas necessárias à libertação do comprimento desejado de tubo.
- Depois de se cortar do rolo a quantidade de tubo necessária deve recolocar-se o tampão de protecção na extremidade deste e voltar a prender com fita as suas extremidades.
- O desenrolamento não deve ser feito de maneira a que o tubo deixe o rolo em espiral pois pode tornar-se extremamente difícil endireitá-lo sem o danificar por demasiada torção. Acresce ainda que se cria desnecessariamente uma situação potencialmente perigosa.
- Para tubos de diâmetro DN63 ou superiores devem ser utilizados desenroladores mecânicos.

#### Varas

- Quando se utilizam guias devem usar-se cintas de elevação não metálicas no seu manuseamento. Para comprimentos superiores a 6 m devem usar-se apoios em pontos



## ADUSADO

*engenharia, lda*

equivalentes a um sexto do comprimento do tubo ou empilhamento de tubos. Durante a sua elevação não se devem usar correntes ou ganchos. Especial atenção deve ser tida relativamente às extremidades dos tubos já flangeados.

- Enquanto se carregam ou descarregam os tubos os pontos de elevação devem ser o mais afastado possível.
- O empilhamento tipo de 6 metros deve ser feito com um empilhador e o posicionamento dos garfos aquando da elevação da carga deve ter em conta a natureza flexível dos tubos.
- Os empilhamentos com mais de 6 m de comprimento devem ser efectuados por um carregador lateral com um suporte mínimo de quatro garfos de apoio ou por uma grua repartindo convenientemente o peso da carga a usando cintas não metálicas de elevação.

### Acessórios

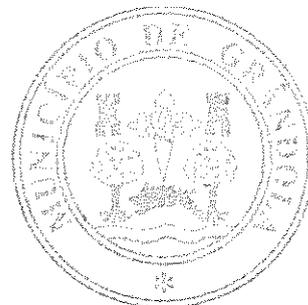
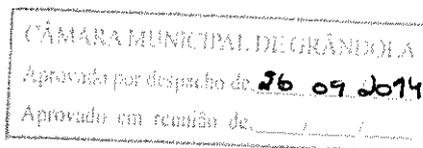
- Não deve ser feito o uso de ganchos para elevar acessórios.
- Os acessórios são geralmente fornecidos em embalagens de cartão ou sacos de polietileno.

### **8.3 - Armazenamento**

- De um modo geral, quanto mais plano for o terreno maior é a quantidade de tubos que podem ser armazenados desde que se tomem precauções para evitar danos nos das camadas inferiores.
- Deve evitar-se o contacto directo com o solo.
- Os tubos serão empilhados em armações conforme provenientes das instalações do fabricante, sendo necessário assegurar que as grades de madeira de apoio se encontram todas na mesma posição em cada empilhamento. Isto permite a armazenagem de 3 camadas de grades sucessivas sendo todo o peso suportado pela madeira da grade e não pelos tubos.
- Os tubos deverão ser arrumados em três áreas distintas, perfeitamente identificadas, de acordo com o resultado da recepção realizada (Aceitação, Aceitação Condicional e Rejeição) e por diâmetros de modo a permitir a retirada de tubos dos diferentes diâmetros sem movimentar os outros tubos.
- Todos os materiais devem ser inspeccionados quando da sua entrega. Qualquer defeito ou dano deve ser anotado.
- Os tubos e acessórios devem ser usados pela ordem de fabrico de modo a garantir a correcta rotação do stock.
- Os tubos devem ser empilhados em camadas devidamente tamponados.
- Nos armazéns os rolos de tubos devem ser postos em paletes ou em pilhas nunca superiores a 10 para os diâmetros de 20, 25 e 32 mm e nunca superiores a 6 para os diâmetros de 40 a 90mm. Em estaleiro os rolos nunca devem ser armazenados em pilhas superiores a duas unidades.
- Os acessórios devem ser armazenados de preferência em prateleiras sob cobertura devendo conservar-se nas embalagens protectoras de origem no maior período de tempo possível até a sua utilização.

## ADUSADO

*engenharia, lda*



- As condições de acondicionamento deverão garantir que não serão alteradas as características e identificação dos acessórios.
- Os acessórios deverão ser acondicionados em três áreas distintas, perfeitamente identificadas, de acordo com o resultado da recepção realizada (Aceitação, Aceitação Condicional e Rejeição) e por tipo e espécie de modo à sua fácil identificação e aplicação em obra.
- Os tubos e acessórios que se encontram armazenados no exterior a passíveis de serem expostos ao sol devem ser protegidos dos UV.
- Deve ser evitado o contacto com óleos lubrificantes e hidráulicos assim como com produtos químicos agressivos tais como solventes químicos.
- Para além dos cuidados referidos, é ainda absolutamente interdito:
  - fazer rolar os tubos no solo;
  - submeter os tubos a temperaturas superiores a 40°C.
  - empilhar tubo qualquer que seja a altura desde que não estejam asseguradas perfeitas condições de segurança

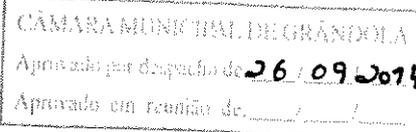
### 9 – TUBOS E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL

- Os tubos e acessórios de ferro fundido dúctil a fornecer e montar, deverão ter diâmetros interiores iguais aos indicados nos projectos, obedecer à norma ISO 2531 e terem classes de pressão adequadas às pressões de serviço.
  - A classe de espessura dos tubos será da série K9.
  - As juntas de ligação entre tubos de ferro fundido e entre estes e os acessórios serão do tipo “por abocardamento”, com anel de elastómero, na generalidade das situações.
  - A ligação de alguns acessórios (ventosas, descargas de fundo e peças de transição do material) terá juntas flangeadas ou será efectuada através de juntas mecânicas flexíveis, conforme definido nas peças desenhadas ou outro elemento deste caderno de encargos
  - Nos tubos e acessórios flangeados não serão aceites flanges roscadas.
  - As flanges de ligação deverão ter uma furação de acordo com as normas DIN 2501, 2502 e 2503.
  - Em alguns troços as juntas de abocardamento serão travadas. As juntas travadas devem resistir a um esforço de tracção pelo menos igual ao produto da pressão máxima de dimensionamento de fabrico do tubo pela secção correspondente ao seu diâmetro exterior.
  - O revestimento interior dos tubos será executado à base de argamassa de cimento centrifugada, de acordo com a norma ISO 4179.
  - O Adjudicatário, com a participação do fornecedor dos tubos, deverá fazer um estudo dos solos interessados, de modo a propor uma adequada protecção exterior da tubagem, incluída nos preços apresentados para os tubos.
  - A recepção dos tubos, pela Fiscalização, poderá compreender a inspecção geral e os ensaios previstos na norma ISO 2531.

### 10– DISPOSIÇÕES GERAIS RELATIVAS A CONDUTAS

## ADUSADO

*engenharia, lda*



- Os trabalhos de execução das condutas definidas no Projecto e no Mapa de Trabalhos compreendem o fornecimento, montagem e ensaio dos tubos e equipamentos acessórios, de forma a que a instalação fique pronta a funcionar, conforme descrito nas presentes Cláusulas Técnicas Especiais, Memória Descritiva e Justificativa e Peças Desenhadas do projecto.
- A Fiscalização poderá exigir ao Adjudicatário a apresentação de certificados dos ensaios dos tubos e acessórios em fábrica, que comprovem as informações prestadas nas Folhas de Características.

### 11- ENSAIOS DE PRESSÃO EM OBRA

#### 11.1 - Âmbito

Esta especificação diz respeito à realização do ensaio de pressão a efectuar nas condutas dos sistemas de abastecimento de água. O seu objectivo é permitir verificar a estanquidade e a estabilidade das condutas antes da sua entrada em serviço.

Os ensaios consistem no enchimento das canalizações com elevação gradual da sua pressão interna por meio de bomba manual ou mecânica e na medição da água necessária para os diferentes ajustes de pressão.

#### 11.2 - Responsabilidade dos ensaios

A responsabilidade de execução dos ensaios de pressão das condutas é do Empreiteiro.

Será por conta do Empreiteiro tudo o que seja necessário para a realização dos ensaios, incluindo o equipamento de bombagem e fornecimento da água nos diferentes locais dos ensaios. Todos os ensaios carecem de aprovação do Dono da Obra e têm de ser realizados na presença da Fiscalização, a qual tem de ser prevenida atempadamente da data e do local de realização dos mesmos.

Os resultados dos ensaios constarão de relatório escrito a elaborar pelo Empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização.

#### 11.3 - Descrição do ensaio

##### - Selecção do troço a ensaiar e seu comprimento

A selecção dos troços a ensaiar será feita pelo Empreiteiro em conjunto com a Fiscalização, tendo em conta a programação das obras e condicionalismo locais, nomeadamente:

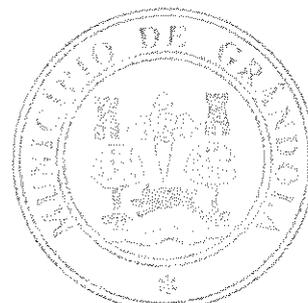
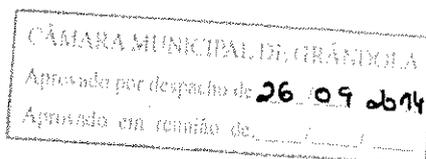
- Perfil e extensão do troço a ensaiar;
- Diferencial de pressões entre os extremos do troço a ensaiar (sempre que possível a pressão de serviço deverá ser constante em todo o troço);
- Localização dos acessórios e respectivos maciços, bem como válvulas de seccionamento;
- Características do local e inconvenientes que possam advir para o tráfego ou para terceiros.

O comprimento máximo de cada troço a ensaiar deverá ser inferior a 500 m.

##### - Preparação do troço a ensaiar

## ADUSADO

*engenharia, lda*



Os troços a ensaiar deverão estar devidamente amarrados para evitar os deslocamentos das condutas durante os ensaios. Regra geral, os ensaios só se deverão iniciar após a cura do betão aplicado nos maciços, o que usualmente corresponderá a 7 dias após a betonagem do último maciço do troço a ensaiar, a menos que se utilizem betões de presa rápida ou se usem escoramentos ou tirantes provisórios.

Sempre que possível, os ensaios deverão ser realizados com as juntas da tubagem a descoberto para se poder detectar, por inspeção visual, as eventuais deficiências de execução das juntas. Como na maioria dos casos esta situação não é possível deverão ser mantidas a descoberto os locais de implantação dos acessórios.

### - Enchimento com água do troço a ensaiar

O troço a ensaiar será cheio com água de modo a assegurar a expulsão total do ar. O caudal recomendado para o enchimento da canalização corresponde a uma velocidade média em secção cheia de cerca de 0,05 m/s. Esta velocidade corresponde ao enchimento de 100 m de conduta em aproximadamente 30 minutos.

Durante o enchimento verificar-se-á se os dispositivos de purga colocados nos pontos altos das condutas, marcos de incêndio e bocas de rega, estão em funcionamento com as válvulas de seccionamento abertas. Nas condutas principais verificar se existem ventosas. Se no troço a ensaiar não existirem órgãos que permitam a saída de ar, o Empreiteiro deverá instalar dispositivos provisórios para esse efeito, ou utilizar os ramais domiciliários.

### - Equipamento

A pressão hidráulica no troço a ensaiar será fornecida por uma bomba manual ou mecânica, de acordo com a dimensão da canalização a ensaiar, munida de um manómetro que permita leituras correctas de fracções de 0,01MPa (0,1kg/cm<sup>2</sup>). A bomba deve possuir um reservatório de água dotado de um contador que permita medir o volume de água necessário para restabelecer a pressão de ensaio, com uma precisão de  $\pm 1,0$  litro. O manómetro e contador deverão ser previamente calibrados no estaleiro antes do início dos ensaios.

Como em geral os manómetros têm o seu máximo de sensibilidade aproximadamente ao meio da escala de graduação, recomenda-se a escolha de um manómetro que permita realizar o ensaio nessa zona, evitando leituras na extremidade da escala.

## 11.4 - Operações de ensaio

Após o enchimento do troço a ensaiar, este deverá permanecer durante um período de 24 horas sob uma pressão estática inferior ou igual à pressão de serviço da secção em causa. Se durante este período se verificar qualquer perda de água, a canalização será cheia novamente de acordo com o processo de enchimento citado em 3.3, depois de identificado e reparado o local da fuga.

As partes visíveis da canalização devem ser inspeccionadas visualmente após o período de 24 horas. Se não se verificarem fugas de água ou deslocamentos sensíveis da conduta, o troço será então sujeito ao ensaio de pressão propriamente dito.

### - Pressão de ensaio

## ADUSADO

*engenharia, lda*



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA  
Aprovado por despacho de **26 / 09 / 2013**  
Aprovado em reunião de \_\_\_\_\_

A pressão de ensaio será 1,5 vezes a pressão estática do serviço, referida ao ponto mais desfavorável da conduta (ponto mais baixo). No caso de a bomba de ensaio ficar situada num ponto mais alto que o ponto mais desfavorável, as pressões de ensaio deverão ser reduzidas da diferença de cotas. Em todas as situações a pressão de ensaio não deverá ser inferior a 0,8MPa (8kg/cm<sup>2</sup>).

### - Duração do ensaio

As pressões de ensaio referidas serão mantidas durante um período de 1 hora.

### 11.5 - Recepção das canalizações

No final do ensaio será medida no manómetro a queda de pressão verificada e far-se-á o seu reajustamento até ao valor da pressão de ensaio, medindo rigorosamente no contador a quantidade de água necessária para o seu restabelecimento.

O troço ensaiado está apto para ser aceite se o volume de água para restabelecer a pressão inicial for inferior ao valor **V** dado por:

$$V=0,015 \times D \times L \times T$$

onde:

**V** – volume limite de água para a aceitação do troço ensaiado

**D** – diâmetro interior da canalização (m)

**L** – comprimento do troço ensaiado (m)

**T** – duração do ensaio (h)

Se este valor for excedido, proceder-se-á à localização do defeito e à sua reparação e/ou substituições necessárias para novamente se proceder ao ensaio da tubagem nas condições descritas. A canalização não será aprovada sem que o resultado do ensaio seja satisfatório.

Após os ensaios de estanquidade e instalação dos dispositivos de utilização, deverá ser novamente verificado o comportamento hidráulico do sistema à pressão de serviço, por forma a garantir que a construção de ramais não afectou o desempenho do sistema.

### 11.6 - Precauções a tomar durante a realização dos ensaios

Durante o período de ensaio apenas o operador necessário à realização do mesmo pode permanecer na vala e nunca se deverá colocar junto a bocas de inspecção, obturadores, curvas ou tês.

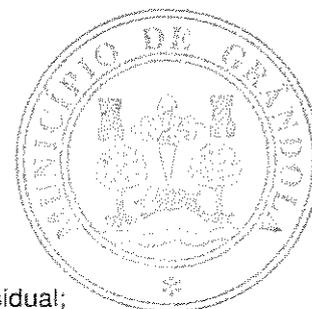
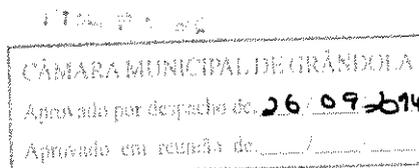
## 12 – LAVAGEM E DESINFECÇÃO DE CONDUTAS E RESERVATÓRIO

### 12.1 – Âmbito

Esta especificação diz respeito à lavagem e desinfecção das condutas dos sistemas de abastecimento de água. O seu objectivo é submeter as canalizações, depois de ensaiadas, a uma lavagem e a um tratamento de depuração química antes da sua entrada em serviço.

A lavagem e desinfecção incluem as seguintes operações:

- Lavagem prévia;
- Enchimento com solução desinfectante;



## ADUSADO

*engenharia, lda*

- Contacto para actuação do desinfectante e verificação do teor de cloro residual;
- Lavagem final;
- Colheita de amostras para realização de testes e análise dos resultados, dependendo destes a necessidade ou não de repelir as operações.

### 12.2 - Cuidados durante a construção

Salienta-se que o êxito das operações descritas depende muito dos cuidados postos no armazenamento e na implantação das condutas, nomeadamente:

- Nos locais de armazenamento de tubagens, juntas e acessórios;
- Na montagem criteriosa da tubagem, evitando entrada de quaisquer produtos estranhos e executando as juntas à medida que a tubagem vai sendo assente;
- Não deixar extremidades não tamponadas ou juntas por executar de um dia para o outro;
- Manter limpos os locais de trabalho e evitar a presença de estranhos nos locais das obras.

### 12.3- Responsabilidade

A responsabilidade de execução dos trabalhos de lavagem e desinfecção das condutas é do Empreiteiro.

Tudo o que é necessário para a lavagem e desinfecção das condutas e reservatório, incluindo o equipamento e sua montagem, será por conta do Empreiteiro, bem como todos os testes bacteriológicos necessários. Estes testes serão realizados por um laboratório especializado e certificado a aprovar pelo Dono da Obra.

O Empreiteiro deverá prevenir atempadamente o Dono da Obra e a Fiscalização da data e do local de realização dos trabalhos de lavagem e desinfecção das condutas e reservatório.

As operações de desinfecção e lavagem constarão de um relatório escrito a elaborar pelo Empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização.

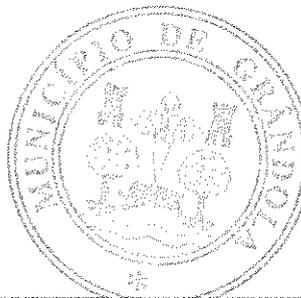
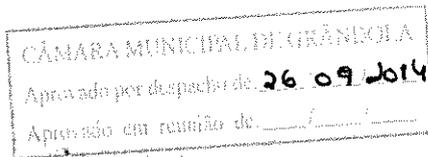
Os resultados dos testes bacteriológicos serão apresentados de forma independente num relatório elaborado pelo laboratório a enviar ao Dono da Obra e à Fiscalização.

### 12.4 - Tipo de desinfectante

O tipo de desinfectante a empregar será usualmente o cloro, aplicado sob a forma líquida ou sob a forma de hipoclorito de sódio (lixívia).

A solução desinfectante para o enchimento das condutas deverá conter um teor mínimo em cloro de 25 mg/l, para um tempo de contacto de 24 horas. Para um tempo de contacto inferior a 24 horas a concentração de cloro deverá ser aumentada. Na tabela seguinte apresentam-se as quantidades de reagente clorado a utilizar para um tempo de contacto de 24 horas e por cada 100 m de tubagem.

Diâmetro da tubagem (mm)	Reagente (hipoclorito de sódio) (litros)
DE ≤110	0,2



## ADUSADO

engenharia, lda

110 < DE ≤ 160	0,3
DE = 200	0,6
DE = 250	0,9
DE = 315	1,2

\* Valores para lixívia com 12% de concentração de cloro (para concentrações diferentes rever as quantidades na mesma proporção).

O desinfectante será misturado com a água de enchimento imediatamente antes do início do enchimento das condutas.

### 12.5 - Descrição das operações de lavagem e desinfecção de condutas

#### - Lavagem prévia

A conduta será inicialmente lavada com água simples antes da desinfecção. Para tal, o troço em questão deverá ser cheio de água com as precauções devidas (aconselha-se uma velocidade de enchimento de entre 0,05 m/s e 0,10 m/s devendo-se definir os necessários dispositivos que garantam a saída do ar.

Seguidamente, o troço será percorrido por uma corrente de água com velocidade superior a 1m/s durante um tempo julgado suficiente para arrastar todas as impurezas que as condutas contenham no seu interior o que será detectado pelo aspecto da água à saída.

#### - Enchimento com mistura desinfectante

O enchimento das condutas seguirá de novo os cuidados atrás referidos (velocidade de enchimento de entre 0,05 m/s e 0,10 m/s).

A aplicação do desinfectante deverá ser feita durante a fase de enchimento, de acordo com o ponto 4 e na presença da Fiscalização.

A conduta ficará cheia durante pelo menos 24 horas. Se outro valor for acordado com o Dono da Obra ou com a Fiscalização, as dosagens apresentadas no ponto 4 deverão ser revistas.

Passadas as 24 horas (ou outro tempo de contacto) o teor em cloro residual deverá ser no mínimo de 0,5 mg/l.

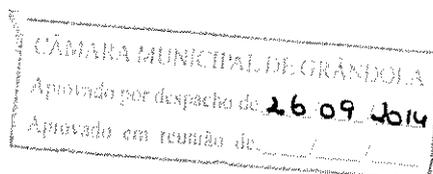
A conduta será então esvaziada totalmente, fazendo-se de seguida uma lavagem final.

### 12.6 - Colheita de amostras para testes

Serão realizados os seguintes testes para aprovação da operação de lavagem e desinfecção:

- Medição da quantidade de cloro residual logo que termine o tempo de contacto, (feita localmente por meio de indicador colorimétrico);
- Dois testes bacteriológicos, desfasados de 24 horas, após o arranque das condutas.

É da responsabilidade do Empreiteiro avisar o laboratório da data e do local para a recolha das amostras. Será da responsabilidade do laboratório oficial fixar o modo de recolha das amostras e elaborar um relatório com os resultados e a sua apreciação.

**ADUSADO***engenharia, lda***12.7 - Lavagem e desinfecção de reservatórios**

A desinfecção do reservatório será precedida de uma cuidada limpeza e lavagem do fundo, paredes e cobertura, devendo-se remover qualquer material estranho que tenha ficado da construção, nomeadamente pedaços de madeira de cofragem, óleos de descofragem, ferros.

A desinfecção poderá ser feita por enchimento com água e desinfectante, nas concentrações já referidas, ou por simples lavagem das paredes e fundo com desinfectante mais concentrado, seguida de lavagens sucessivas. Cabe ao Dono da Obra a opção por um destes processos, em função das dimensões do reservatório e das disponibilidades de água.

Os testes a efectuar são os indicados para as condutas.

**13 – REALIZAÇÃO DE ENSAIOS DE ESTANQUEIDADE DE RESERVATÓRIOS****13.1 – Introdução**

A presente especificação diz respeito à realização dos ensaios de estanqueidade de reservatórios de água potável ou não potável em betão armado, cobertos ou não. O seu objectivo é permitir verificar a estanqueidade do reservatório ou das suas células antes da entrada em serviço.

Os ensaios consistirão no enchimento independente e controlado de cada uma das células constituintes do reservatório, utilizando equipamento de bombagem, e na medição dos níveis da superfície da água.

**13.2 - Responsabilidades dos ensaios**

Será da conta do Empreiteiro tudo o que seja necessário para a realização dos ensaios, incluindo o equipamento de bombagem e sua montagem, após aprovação do Dono da Obra, incluindo o fornecimento e/ou esgotamento da água necessária ao ensaio.

Os resultados dos ensaios constarão de relatório escrito a elaborar pelo Empreiteiro e a aprovar pelo Dono da Obra.

**13.3 - Realização do ensaio****13.3.1 - Condições de ensaio**

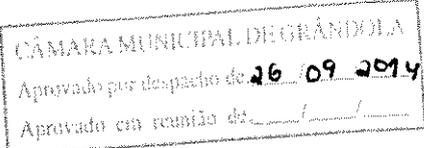
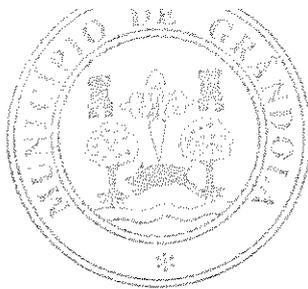
O empreiteiro deverá solicitar autorização para o início do ensaio de uma célula assim que dê por concluída a estrutura, estejam montados os órgãos hidráulicos, e executados os diversos revestimentos. As tubagens de entrada e saída de água do reservatório deverão encontrar-se obturadas. O reservatório deverá ainda encontrar-se limpo.

O eventual revestimento exterior das paredes acima do solo só poderá ser executado após a conclusão dos ensaios. Em estruturas enterradas o aterro só deverá ser executado após a realização do ensaio.

Para reservatórios que possuam várias células só poderão ser ensaiadas células isoladas, devendo as células adjacentes encontrar-se vazias. Entendem-se como células adjacentes aquelas que

**ADUSADO**

*engenharia, lda*



integrem elementos estruturais comuns ou que se encontrem ligadas por tubagens, ainda que obturadas por equipamentos hidromecânicos.

### **13.3.2 - Enchimento com água do reservatório**

O enchimento do reservatório deverá ser controlado, de forma a evitar o aparecimento de fissuras no betão, devendo a cadência de enchimento ser uniforme e não superior a 2,0 m de altura em 24 horas, até se atingir a cota de pleno armazenamento.

Após o enchimento, e para permitir a completa saturação do betão, deverá ser aguardado um período de estabilização de 15 dias, durante o qual o nível de água deverá ser mantido à cota de pleno armazenamento. Este tempo de estabilização poderá ser abreviado ou ampliado a pedido do empreiteiro e com o acordo do Dono da Obra, não devendo contudo ser inferior a 7 dias.

### **13.3.3 - Registo dos resultados**

Após o período de estabilização e com a concordância expressa do Dono da Obra, proceder-se-á ao início das medições, sendo registado o nível de água no reservatório. Serão efectuados registos diários por um período de 7 dias, sempre na presença de um representante do Dono da Obra. O resultado do teste será a diferença de níveis registados no primeiro e o sétimo dia.

Estes registos serão efectuados em 4 locais distintos para células com volume de armazenamento inferior ou igual a 5 000 m<sup>3</sup>, podendo o Dono da Obra exigir ou o Empreiteiro solicitar a utilização de um maior número de locais para células com volume superior. O valor a considerar será a média dos diferentes registos.

A medição dos níveis poderá ser realizada através da fixação de escalas nas paredes do reservatório ou através da marcação do nível de água no reservatório medindo-se nesse caso o abaixamento de nível registado.

### **13.3.4 - Correção dos valores registados**

Em reservatórios não cobertos os resultados deverão ser ajustados tendo em consideração as perdas por evaporação e possíveis ganhos devidos a precipitação. Em reservatórios cobertos sujeitos a forte arejamento poderá também ser necessário efectuar ajustamentos devidos a perdas por evaporação.

O referido ajustamento deverá ser efectuado através da colocação de recipientes flutuantes ancorados próximo dos pontos de medição do nível da água. Estes recipientes estarão inicialmente 80% cheios de água sendo medida a variação do nível de água no interior relativamente ao topo do recipiente, simultaneamente com os registos do nível de água no reservatório.

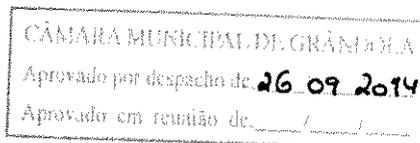
## **13.4 - Verificação da estanqueidade**

A verificação da estanqueidade será baseada na observação de perdas de água visíveis nas juntas ou em fissuras, através do sistema de drenagem da soleira e dos diversos órgãos hidráulicos, sendo avaliada através da medida da descida do nível da água no reservatório.

A estanqueidade do reservatório será considerada satisfatória se a diferença de níveis registada entre o início e o fim do período de medição (com eventuais correcções indicadas em 10.3.4) for

## ADUSADO

*engenharia, lda*



inferior a 1/500 da altura média de água no reservatório medida em relação ao nível de pleno armazenamento, com um limite máximo de 10 mm. Este limite não deverá contudo ser inferior a 3 mm.

Se o ensaio não for considerado satisfatório mas se constate, através dos registos diários do nível de água no reservatório, que a taxa de perda de água se reduz no tempo, o período de ensaio poderá ser alargado por mais 7 dias. Se as perdas verificadas durante esse segundo período de 7 dias forem inferiores ao limite acima especificado a estanqueidade do reservatório será considerada satisfatória.

Quando os resultados deste(s) ensaio(s) não forem satisfatórios, proceder-se-á à sua repetição, após serem tomadas medidas para localizar e remediar as deficiências na estanqueidade do reservatório.

Para além da verificação da condição relativa à variação do nível da água deverá ainda ser garantida a não ocorrência de escorrências de água visíveis nas paredes exteriores, para que esta estrutura possa ser aceite como satisfatória.

Após o Dono da Obra considerar que a estanqueidade do reservatório é satisfatória, será dada autorização para se proceder ao alerço nas zonas adjacentes às paredes da célula e ao revestimento das paredes exteriores. Esta aprovação não exime o Empreiteiro da responsabilidade por anomalias registadas durante o período de garantia da obra.

### 13.5 - Precauções a tomar durante a realização dos ensaios

O acesso ao reservatório deverá ser restringido durante o período de realização das medições, não podendo o empreiteiro aí deslocar-se sem notificar o Dono da Obra e obter autorização por parte deste.

## 14- TELAS FINAIS

### 14.1 – Considerações Gerais

As telas finais são constituídas por desenhos em CAD das infra-estruturas com todos os pormenores, devendo ser acompanhadas de fotografias, vídeo, um levantamento local ou cartografia vectorial actualizada.

Os desenhos CAD devem ser feitos à escala 1/1 em milímetros e numa versão AutoCad 14 ou superior.

A folha utilizada para impressão e que limita os desenhos, é A0 e deverá ter as marcações para as dobras. Em anexo encontra-se uma folha reduzida com as dimensões e marcações. (Anexo A).

Os layer's a utilizar e respectiva formatação (cor, espessura, tipo de linha) estão discriminados nas tabelas de layer's, variando consoante a infra-estrutura. (Anexo B).

### 14.2 - Referências Geográficas

## **ADUSADO**

*engenharia, lda*

Os levantamentos topográficos e a geo-referenciação dos elementos devem ser efectuados com base nas seguintes especificações:

- Datum 73;
- Elipsóide de Hayford;
- Datum Altimétrico Nacional – Marégrafo de Cascais;
- Sistema de coordenadas rectangulares;
- Projecção de Gauss;
- Equidistância das curvas de nível 1 m na escala 1:1000;
- Ligação à rede geodésica Nacional

