

PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

OPERAÇÃO DE LOTEAMENTO EM MATEUS – VILA REAL

LICENCIAMENTO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

1 - Introdução.....	1
2 - Rede de distribuição de água e combate a incêndio	1
2.1 - Situação atual Ligação à rede existente.....	1
2.2 - Descrição da solução proposta	3
2.3 - Dimensionamento	5
2.3.1 - Critérios aplicados	5
2.3.2 - População - capitação - caudais	5
2.3.3 - Dimensionamento da rede de distribuição de água.....	7
2.3.4 - Pressões	9
2.4 - Ramais prediais.....	9
2.5 - Materiais e órgãos da rede	10
2.6 - Maciços de amarração.....	11
2.7 - Sistema de abastecimento à rede de rega	12
2.8 - Reservatório de reaproveitamento de águas pluviais.....	12
2.9 - Dimensionamento da rede de distribuição de água para rega.....	13
2.10 - Levantamento e reposição de pavimentos.....	14
3 - Medições e orçamento	15

PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

OPERAÇÃO DE LOTEAMENTO EM MATEUS – VILA REAL LICENCIAMENTO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1 - Introdução

Refere-se a presente memória descritiva ao projeto de licenciamento de Abastecimento de água de um Loteamento em Mateus – Vila Real.

Todo o estudo foi desenvolvido tendo em consideração as informações disponíveis nos serviços técnicos da AdIN.

Os trabalhos incluídos no âmbito do presente projeto desenvolvem-se nos seguintes capítulos:

1- Sistema de distribuição de água e combate a incêndio

No âmbito do estudo dos sistemas hidráulicos, utilizaram-se as disposições e princípios enunciados no documento oficial:

- Decreto Regulamentar n.º23/95 de 23 de Agosto e Declaração de Retificação n.º153/95, de 30 de Novembro - Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais.

2 - Rede de distribuição de água e combate a incêndio

2.1 - Situação atual | Ligação à rede existente

Na Rua Vasco Sameiro (Circuito Internacional de Vila Real) existe uma conduta em PVC de diâmetro Ø200mm e na Rua Vila de Oeiras existe uma conduta de PVC de diâmetro Ø160mm.



Figura 1- Cadastro da rede de abastecimento de água (fornecido pela AdIN) para a ligação no Nó 1

O nó (A) de ligação à rede projetada ficará localizado no entroncamento entre a Rua dos Entalhadores e a Rua Vasco Sameiro (circuito de Vila Real) onde existe uma conduta em PVC de diâmetro $\varnothing 200\text{mm}$. O valor da pressão estática nesse ponto, à cota topográfica de 470,00m, é de +/- 60,00 m.c.a (0,6 MPa).

Na Rua Vila de Oeiras, será também executado um nó de ligação (Nó F) à rede municipal onde existe uma conduta em PVC de diâmetro $\varnothing 160\text{mm}$, para fecho da malha, conforme instruções recebidas da entidade gestora. A posição normal desta válvula será fechada. A rede apenas entrará ao serviço por esta origem quando houver necessidade de efetuar manutenção na infraestrutura, criando assim um ponto de distribuição alternativo.

Nota de ligação à rede municipal: tendo em consideração que estamos perante uma zona com inúmeras infraestruturas, aquando da execução da obra será necessário efetuar sondagens para a implantação da conduta de abastecimento de água projetada, desde o nó de ligação previsto até à ZMC + VRP a implementar.

2.2 - Descrição da solução proposta

A conceção do sistema de distribuição de água teve em atenção as características do empreendimento a servir, bem como:

- a) A necessidade de garantir caudais para o funcionamento instantâneo dos hidrantes para o combate a incêndio;
- b) A utilização do diâmetro mínimo Ø110 mm na rede de combate a incêndio, por estarmos perante uma situação de risco de grau 3;
- c) A ligação principal à rede municipal será efetuada no entroncamento entre a Rua dos Três Lagares e a Rua Vasco Sameiro (circuito de Vila Real) numa conduta de Ø200mm de diâmetro;
- d) Será prevista uma segunda ligação à rede municipal (só usada em caso de manutenção da ligação principal) será efetuada na Rua Vila de Oeiras numa conduta de Ø160mm
- e) Instalação de um Contador para a rede de rega (DN65) – a confirmar a sua localização no projeto de paisagismo;
- f) Criação de uma zona ZMC com Contador Totalizador (DN150) com sistema ultrassónico e data logger, para implementação de uma zona de medição e controlo por parte da AdIN;
- g) Instalação de uma Válvula Redutora de Pressão (VRP).

Por outro lado seguiram-se as disposições regulamentares para que seja assegurado o bom desempenho e o funcionamento global, preservando-se a segurança, a saúde pública e o conforto dos utentes.

Conforme referido no capítulo anterior, o fornecimento de água ao loteamento terá origem na rede pública existente em dois pontos. Previu-se dois pontos de ligação à rede municipal, estabelecendo-se uma conduta principal de distribuição de água, de onde partem troços ramificados mais pequenos. As tubagens e acessórios das referidas ligações estão medidas e orçamentadas no mapa que acompanha o projeto. Das condutas projetadas nos arruamentos, derivam os ramais para o serviço de incêndios, ramais de serviço aos lotes e rega.

Nos pontos baixos da rede preconizou-se a instalação de descargas de fundo para esvaziamento das condutas de forma a se proceder, se necessário, a operações de limpeza, desinfecção ou de reparação. No que diz respeito ao combate a incêndios, previu-se a execução dos ramais e instalação dos respetivos marcos de incêndio. Os marcos de incêndio serão instalados no passeio, garantindo a distância máxima de 130m entre eles, de acordo com o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais. Os ramais de ligação aos edifícios de habitação coletiva estão considerados nos mapas de quantidades, tal como as válvulas de corte aos edifícios, sendo estes em PEAD PN16 Ø63mm para edifícios de habitação coletiva/comércio e serviços. Os ramais terminarão no limite dos edifícios, de uma forma geral e disporão de válvula de seccionamento, ficando protegidos com marcos enquanto não se concluir a sua ligação.

Todas as canalizações, antes de entrarem em serviço, (estando as pontas tapadas), serão submetidas a uma prova de ensaio na presença da fiscalização para detetar eventuais fugas existentes, nas condições descritas no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais. Esta prova consistirá no enchimento da tubagem por ligação à rede geral e já com todos os acessórios de ligação instalados, de modo a verificar algum abaixamento da pressão através da leitura com manómetro. Esta prova serve para comprovar a estanquicidade da rede, montagem dos acessórios e a qualidade do tubo quanto à tração. Todas as fugas de água existentes serão corrigidas de imediato, só devendo ser feito o tapamento das valas após novo ensaio, no qual não se verifiquem quaisquer fugas. Na altura do ensaio, a canalização deverá ser travada para evitar eventuais deslocações dos acessórios e juntas devido à pressão interna.

A solução descrita deverá ser objeto de análise conjunta com a AdIN – Águas do Interior Norte, que é a Concessionária dos serviços.

Considerações sobre a Rede de rega de zonas verdes e lavagem de pavimentos – solução a confirmar em projeto de execução.

Esta rede será objeto de estudo no âmbito do Projecto de Paisagismo.

A água destinada à rede de rega e lavagem de pavimentos, irá alimentar as bocas de rega/lavagem previstas e sectores de rega automática. Para esse fim serão reutilizadas parte das águas pluviais que serão encaminhadas para um reservatório de águas pluviais (SAAP). No caso da rega de zonas verdes e da

lavagem de pavimentos, a utilização de água da chuva, observadas as prescrições técnicas de instalação, pode não carecer de qualquer tratamento complementar físico-químico ou bacteriológico.

2.3 - Dimensionamento

2.3.1 - Critérios aplicados

O dimensionamento a efetuar para a rede de distribuição água teve em conta, para além da população, fator de ponta, captações, os critérios gerais referidos no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, realçando-se de seguida, os mais relevantes:

- a) As tubagens a utilizar são de polietileno de alta densidade (PEAD). Deverão resistir a uma pressão de serviço de 10bar;
- b) A pressão de serviço mínima (P) a garantir em qualquer ponto da rede não deve ser inferior a 100kPa e poderá ser calculada a partir da expressão $P = 100 + 40n$, sendo n o número de pisos acima do solo;
- c) A pressão máxima na rede, estática ou de serviço, não deverá ultrapassar os 600 kPa, medida ao nível do solo;
- d) O diâmetro mínimo dos troços principais deverá ser de 110mm, a fim de garantir o combate a incêndio;
- e) A velocidade máxima de escoamento nos troços, no ano horizonte de projeto, não deve exceder o valor calculado pela expressão $V = 0,127 \times D^{0.4}$; onde D representa o diâmetro interno da conduta (mm);
- f) Os marcos-de-incêndio serão colocados em pontos característicos, separados no máximo 130m (grau 3).

2.3.2 - População - captação - caudais

De acordo com o projeto de loteamento, quantificou-se nº de habitantes a servir. O nº de habitantes foi estimado com base no nº de fogos previstos, nomeadamente:

Lote	Uso dominante	N.º máximo de fogos	Área de comércio (m²)	Hab. Eq. Taxa ocupação (1 hab./5m²)	Nº hab. Tn+1 (nota 1)	Total (hab.)
1	Habitação coletiva	95	-	-	120	330
2	Habitação coletiva	52	-	-	156	156
3	Habitação coletiva	42	-	-	126	126
4	Habitação coletiva	42	-	-	126	126
5	Habitação coletiva	52	-	-	156	156
6	Habitação coletiva	28	-	-	84	84
7	Habitação coletiva	25	-	-	75	75
8	Habitação coletiva	39	-	-	117	117
9	Habitação coletiva	39	-	-	117	117
10	Habitação coletiva	27	-	-	81	81
11	Habitação coletiva + Comércio e Serviços	40	1024,25	206	120	173
12	Habitação coletiva + Comércio e Serviços	40	1028,50	206	120	173
13	Habitação coletiva + Comércio e Serviços	33	680	136	99	133
14	Habitação coletiva	53	-	-	159	159
608					Total:	2.006

Nota 1: De acordo com o programa de Arquitetura, a tipologia dominante no loteamento será o T2. Sendo assim para efeitos de cálculo será admitido o n.º de habitantes de um T2.

Temos assim uma população total de 2.006 habitantes no ano horizonte de projeto. Para a estimativa dos consumos foi considerada uma capitação média de 175 l/diaxhab. O fator de ponta é estabelecido tendo em conta, para além dos hábitos e do número de habitantes previstos, as atividades existentes e as suas características em termos de variação ao longo do dia. De acordo com as especificações técnicas existentes, são considerados os seguintes valores:

Mensal	1.3
Diário	1.5
Instantâneo	2.5

Os consumos resultantes considerando o fator de ponta instantâneo de 2.5, de forma a atender às variações periódicas de consumo, acrescido de 10% para as perdas, são os seguintes:

População total	Consumo médio diário anual (C.m.d.a.)	Consumo médio diário do mês de maior de consumo (C.m.d.m.m.c)	Consumo do dia de maior consumo	Caudal de ponta (Qp)
2.006 hab	351,05 m ³ /dia	456,36 m ³ /dia	526,57 m ³ /dia	10,56 l/s

Nota: Esta ligação alimentará o futuro sistema de rede de rega automática dos espaços verdes, e foi acrescido ao caudal de ponta + 3,0 l/s.

2.3.3 - Dimensionamento da rede de distribuição de água

Para efeitos de dimensionamento da rede foram ponderadas as seguintes situações:

a) A rede de distribuição de água potável será dimensionada de forma a atender variações periódicas de consumo, garantindo deste modo o caudal de ponta no ano horizonte de projeto. O caudal de ponta, conforme o capítulo anterior, será então de 10,56 l/s.

b) Adoção do diâmetro mínimo imposto pelo Decreto Regulamentar nº23/95 – Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, para zonas com as características urbanas do loteamento. O loteamento é destinado edifícios de habitação multifamiliar com um máximo de 10 pisos acima do solo e zona comercial. O risco de incêndio das zonas em causa poderá classificar-se da seguinte forma:

Grau 3 (Zona de edifícios de habitação multifamiliar) – Zona urbana de “Moderado grau de risco de incêndio” pelo que o caudal instantâneo a garantir para o combate de incêndios é de 30,00l/s (Art.º18). O diâmetro mínimo imposto é neste caso de 100mm (Art.º23).

Em Conclusão:

Para fazer face aos caudais em jogo, previu-se a instalação de uma conduta principal em PEAD PN16 com o diâmetro de Ø160mm, e condutas secundárias com o diâmetro de 110mm, satisfazendo assim as necessidades, quer de abastecimento público, quer de combate a incêndios.

O cálculo das perdas de carga foi efetuado de acordo com a fórmula de Manning-Strickler, utilizando um coeficiente de Manning-Strickler de 120, correspondente a condutas em PEAD.

A velocidade obtém-se pela aplicação da fórmula da continuidade:

Em que:

- Coeficiente de Manning-Strickler

RH – Raio hidráulico

Q – Caudal

i – Perda de carga unitária

A – Área

Os resultados do dimensionamento são os que a seguir se descrevem, para a situação mais desfavorável:

Situação de incêndio:

Qdim.= 30,00 l/s

Dint = 130,80 mm (Tubagem de PEAD Ø 160mm Classe PN16)

Velocidade = 2,23 m/s

Perda de Carga = 0,0331 m/m

Situação de caudal de ponta dos consumos domésticos

Qdim.= 10,56 l/s

Dint = 130,80 mm (Tubagem de PEAD Ø 160mm Classe PN16)

Velocidade = 0,79 m/s

Perda de Carga = 0,00410 m/m

2.3.4 - Pressões

Em relação às pressões na rede projetada, de acordo as informações prestadas pela AdIN, teremos na conduta existente cerca de 60,00 m.c.a. à cota 470,00 na Rua Vasco Sameiro. Realizando uma análise às pressões estáticas na rede do futuro loteamento (dado que as perdas de carga não influenciam significativamente os valores obtidos), teremos os seguintes valores extremos:

P máxima (a montante VRP) = 56,00 m.c.a

P mínima (a jusante VRP) = 30,00 m.c.a

P máxima (ponto E) = 56,82 m.c.a

Segundo a fórmula regulamentar constante no artigo 21º, alínea e), a pressão de serviço em qualquer dispositivo de utilização predial para o caudal de ponta não deve ser, em regra, inferior a 100kPa, o que na rede pública e ao nível do arruamento, corresponde aproximadamente a $H=100+40n$. No caso presente, H (pressão mínima em kPa) corresponde a 340kPa (zona mais alta do loteamento) no ponto/nó B e 568kPa no ponto/nó E (zona mais baixa do loteamento). Da análise realizada às pressões estáticas, onde iremos ter o abastecimento aos lotes previstos, verifica-se que os valores obtidos garantem o abastecimento em condições de pressão aceitáveis e superiores ao mínimo admissível.

PONTO/NÓ	COTA TOPOGRÁFICA (m)	COTA PIEZOMÉTRICA (m) (ESTÁTICA)	ALTURA PIEZOMÉTRICA (m) (ESTÁTICA)	ALTURA PIEZOMÉTRICA (m) (mínima a garantir)
A	470,00	530,00	60,00	-
Antes da VRP	466,00	526,00	56,00	-
Após VRP	466,00	496,00	30,00	-
B	462,00	496,00	34,00	30,00
E	439,18	496,00	56,82	30,00

2.4 - Ramais prediais

Foram consideradas as ligações prediais aos edifícios de modo a não haver posteriores aberturas de valas nos arruamentos. Estas ligações serão em tubagem de PEAD PE100 PN16 Ø63mm. Os ramais terminarão

no limite do passeio e disporão de válvula de seccionamento no passeio, ficando protegidos enquanto não se concluir a sua ligação aos lotes.

2.5 - Materiais e órgãos da rede

A tubagem a aplicar na execução das redes de distribuição será em tubos de polietileno de massa volúmica alta, PEAD PE100 da classe PN16, com ligações por soldadura topo a topo. Os acessórios de ligação ao PEAD deverão ter embocaduras integralmente travadas, serão em ferro fundido de abocardar integralmente travados (vedante em EPDM e anel de fixação em Ms58 ou RG7 para travamento) para a execução de curvas, tês, cones, juntas cegas, etc. Previu-se a aplicação de fita sinalizadora de cor azul sobre a tubagem, com 0,30m de largura, de acordo com o representado em desenho de pormenor. As válvulas de seccionamento serão em ferro fundido de cunha elástica e fuso em aço inox, de embocaduras integralmente travadas para tubos de PEAD (com anéis de fixação em Ms58 ou RG7 para travamento), com boca de chave completa. Previu-se a instalação de marcos de incêndio instalados no passeio, com válvula de seccionamento de cunha flangeada, S de regulação, T de derivação e tubagem em FFD PN16 DN100 para ligação à rede geral. Tendo em vista permitir o esvaziamento das condutas, para se proceder a operações de limpeza, desinfecção ou reparação, previu-se a instalação de uma válvula de descarga DN50mm, que é o diâmetro mínimo admitido pelo regulamento geral, para condutas até 300mm. As válvulas de cunha elástica, serão montadas num tê de derivação interposto na conduta e disporão de haste e boca de chave para acionamento do exterior. O tê terá uma saída para uma caixa de secção circular a executar conforme desenho de pormenor. A caixa possuirá uma descarga de 200mm, de forma a permitir o lançamento dos efluentes em coletores pluviais.

Nos pontos altos da rede prevê-se a instalação de ventosas para purgar o ar. Admite-se que em zonas pontuais de elevação ou de abaixamento das condutas, as funções das ventosas e das descargas possam ser efetuadas, respetivamente, por ramais ou por hidrantes.

De forma genérica as condutas serão instaladas nas faixas de rodagem, em vala comum com a infraestrutura de esgotos e conduta elevatória de esgotos (quando estas existam). A tubagem será instalada em vala a uma profundidade mínima de 1,30m (com exceção quando instalada em passeios/zonas pedonais), já incluída a sobreescavação para execução da almofada de assentamento e a uma distância mínima de 0,90m do limite dos lotes.

2.6 - Maciços de amarração

Previu-se a construção de maciços de amarração para absorver os impulsos hidráulicos gerados nas curvas, derivações, válvulas e demais acessórios instalados nas condutas.

O impulso gerado nas curvas em planta, foi calculado pela expressão:

$$F = 2 (s * p) \sin \alpha / 2$$

onde :

F = Esforço em Kg

S = Secção de canalização, m²

* = Peso específico de água Kg/m³

p = pressão da água, (m.c.a.)

α = ângulo da curva

* No caso de um cone de redução:

$$F = \gamma * p (r_1^2 - r_2^2)$$

* E num tê ou junta cega:

$$F = \gamma * p r^2$$

onde:

r - Raio da secção reduzida ou derivação do tê.

Os maciços em betão simples, foram calculados para apoio no terreno natural (paredes das valas) considerando uma tensão de segurança mínima dos solos de 1 kg/cm². Caso os solos não garantam a tensão referida, o adjudicatário deverá rever todo o cálculo.

Considerou-se ainda no cálculo, um coeficiente de atrito solo/maciço $\phi = 40^\circ$ e um peso específico para as terras de aterro das valas de 1,8 t/m³ com uma cobertura mínima sobre o maciço de 0,80 m. Nos quadros constantes das peças desenhadas fixaram-se as dimensões dos maciços para as condições de cálculo referidas.

2.7 - Sistema de abastecimento à rede de rega

2.7.1 - Descrição da solução proposta

No âmbito das obras de abastecimento de água à rede de rega dos espaços verdes exteriores, serão consideradas as seguintes instalações e equipamentos:

a) Componentes de armazenamento e pressurização para rede de rega dos espaços verdes.

- Sistema SAAP, inclui reservatório de 25 m³;
- Sistema de pressurização;
- Ligação à rede geral (By-pass).

b) Componentes de distribuição (no âmbito do Projecto de Paisagismo.)

- Contador de rega;
- Rede de tubagens;
- Ligações às estações da rede de rega;

A água destinada à rede de rega e lavagem de pavimentos, irá alimentar as bocas de rega/lavagem previstas e sectores de rega automática. Para esse fim serão reutilizadas as águas pluviais, águas essas que serão encaminhas para um reservatório de 25m³ de capacidade - Sistema de reaproveitamento de águas pluviais (SAAP).

2.8 - Reservatório de reaproveitamento de águas pluviais

Segundo informações prestadas pela especialidade de paisagismo, o consumo de água para a rede de rega será de 25 m³ para 2/3 dias e nesse sentido foi previsto um reservatório de reaproveitamento de águas pluviais com uma capacidade de 25 m³. O referido reservatório será em betão armado, de construção enterrada e ficará localizado junto à bacia de retenção. Na câmara de manobras, também

enterrada será instalada a central de pressurização da rede de rega bem como os controladores do sistema.

A água é transportada por intermédio dos coletores enterrados até uma caixa de areia (CP-08a), daí através de uma conduta de Ø125mm (provida de uma rede, para não deixar entrar impurezas de maiores dimensões) é encaminhadas para um Filtro de água da chuva, com uma capacidade máxima de caudal de filtragem de $1,5\text{ l/s} = 5,4\text{ m}^3$ de água da chuva por hora. Após passagem pelo referido filtro, a água limpa é encaminhada para o reservatório.

A água tratada/armazenada é conduzida aos pontos de aplicação, rega de espaços verdes, por bombagem.

Com vista a garantir uma elevada segurança funcional à linha de reutilização de águas pluviais, o sistema é dotado de uma válvula de flutuador, que interrompe o enchimento do reservatório quando este atinge o nível máximo e de abastecimento do mesmo através da rede pública no caso de carência de água pluvial (utilização de água superior à produção de águas pluviais). Por razões de segurança hidráulico sanitária, será prevista uma válvula antipoluição do tipo BA na linha que abastece o reservatório através da rede pública, não existindo qualquer possibilidade de contaminação da rede de água potável.

2.9 - Dimensionamento da rede de distribuição de água para rega

Segundo indicações da especialidade de Paisagismo, o caudal de cálculo do ramal para a rede de rega e a pressão mínima a ajustar no pressostato da central de pressurização, deverá ser de:

Patamar de funcionamento:

- $Q = 1,7\text{ l/s}$ ($6,00\text{ m}^3/\text{h}$)
- $H = 50,00\text{ mCA}$

Independentemente do modelo a selecionar pelo adjudicatário, a central deve obedecer ao ponto de funcionamento previsto e ser constituída por todos os equipamentos eletromecânicos e de controlo e comando que garantam o adequado desempenho (caudal e pressão) do sistema de distribuição de água às instalações. Ficará instalada na câmara de manobras junto aos reservatórios. A central deverá consistir num grupo hidropneumático com variação de velocidade, constituídas por duas eletrobombas de igual caudal, sendo uma de reserva ativa, um depósito hidropneumático e um quadro elétrico.

As eletrobombas deverão ser do tipo centrífugas, multicelulares de eixo vertical, acopladas diretamente a motor elétrico trifásico com variador de velocidade incorporado. O seu funcionamento deverá ser automático por abaixamento de pressão. Deverão ser considerados pressostatos para comando das bombas em função da pressão de cálculo. O depósito hidropneumático, deverá ser de membrana, metálico com tratamento anti - corrosivo, pintado e equipado com todos os acessórios necessários.

A central deverá funcionar automaticamente de acordo com os parâmetros pré-estabelecidos e deveram ser eletricamente alimentada e comandada através de um quadro elétrico que, para além de possuir todos os dispositivos de corte, sinalização, etc., deverá conter um seletor de sequência de arranque das eletrobombas e ainda estar preparado para possibilitar a sua monitorização a partir da central de gestão técnica, permitindo transmitir a informação de síntese de defeito, falta de pressão e de estado das eletrobombas (on/off). A partir do quadro elétrico também deverá ser transmitida à gestão técnica os níveis de água do reservatório, nomeadamente de nível máximo e mínimo (alarmes).

2.10 - Levantamento e reposição de pavimentos

Foi previsto o levantamento e posterior reposição dos pavimentos existentes, nomeadamente:

- em betão betuminoso ou semipenetração betuminosa;
- em blocos de betão;
- em betonilha;

Estes pavimentos deverão ser repostos com estrutura definida no Mapa de Medições, que fixa em qualquer situação as características mínimas a que se deverão obedecer. Como regra geral foi considerado que a reposição dos pavimentos excede a largura da vala em 0,20 m para cada lado da mesma, salvo em situações específicas perfeitamente identificadas no mapa de medições. Só em casos excecionais, como tal reconhecidos pela fiscalização, de bases e sub-bases constituídas por solos plásticos (argilas) ou desagregáveis (areias), poderá aceitar-se o agravamento desta largura para margens superiores a 0,20m de cada lado.

A reposição dos pavimentos só se iniciará após o aterro das valas se encontrar bem compactado e consolidado (compactação superior a 95% do ensaio de Proctor Normal). Além de repor ou reconstruir os pavimentos, o empreiteiro ficará obrigado a realizar a sua ligação perfeita com o pavimento

remanescente, de modo a que entre ambos não se verifiquem irregularidades ou fendas, nem ressaltos ou assentamentos. Se no decorrer dos trabalhos de instalação das tubagens ou nos aterros e compactação das valas houver destruição ou danificação dos bordos do pavimento remanescente, será da conta do empreiteiro a respetiva reparação. Serão igualmente repostos ou reconstruídos 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 é responsável pelos assentamentos, levantamentos, danos ou destruições que a passagem do tráfego normal provocar, dentro do prazo de garantia, nos pavimentos repostos ou reconstruídos, obrigando-se às necessárias reparações. Para a execução dos trabalhos o empreiteiro deverá ter em conta as Condições técnicas especiais relativas a Pavimentos.

Nas situações de pavimentos em betão betuminoso, considerou-se a fresagem em metade ou na totalidade dos arruamentos, com reposição da camada de desgaste. Estas situações estão devidamente identificadas no mapa de medições.

3 - Medições e orçamento

A medição das quantidades de trabalho a realizar, foi efetuada de acordo com os métodos normalmente utilizados para este tipo de obras, conforme o evidenciado nas peças desenhadas e descrições constantes da presente memória e é apresentada em volume anexo. Os preços unitários tiveram em conta o custo dos materiais colocados em obra e o custo de mão-de-obra que vigora na região, para trabalhos da mesma natureza. O orçamento total previsto é apresentado em anexo.

Colaboraram neste projeto,

Jorge Gonçalves

Rui Carvalho

Vila Real, em outubro de 2024

Pela Planurb, Pedro Amaral Unipessoal, Lda

Jorge Manuel da Cunha Gonçalves

Anexos (Informação Cadastral da Entidade Gestora, AdIN)

A pressão considerada no ponto de ligação apresentado é de cerca de 0,6 MPa, sendo sempre necessário e conforme descrito a implementação de Válvula Redutora de Pressão (acrescido de Zona de Medição e Controlo) no local indicado.

Na planta seguinte indica-se o ponto de ligação à rede de abastecimento de água existente, sendo necessário a implementação de sistema de válvula redutora de pressão DN150 mm e zona de medição e controlo na ligação rede de abastecimento de água a implementar, nomeadamente sistema com contador ultrassónico DN150mm e data logger instalado em armário vertical;



PROJETO DA REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

OPERAÇÃO DE LOTEAMENTO EM MATEUS – VILA REAL

LICENCIAMENTO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

1 - Introdução.....	1
2 - Rede de drenagem de águas pluviais.....	1
2.1 - Caracterização da situação existente	1
2.2 - Descrição da solução proposta	2
2.3 - Bases de cálculo.....	3
2.4 - Ramais prediais.....	6
2.5 - Tubagem e órgãos da rede	6
2.6 - Bacia de retenção.....	7
2.6.1 - Introdução	7
2.6.2 - Descrição geral	7
2.6.3 - Dimensionamento	10
2.6.4 - Cálculo do volume da bacia de retenção	13
2.7 - Levantamento e reposição de pavimentos.....	14
2.8 - Medições e orçamento	15

PROJETO DA REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

OPERAÇÃO DE LOTEAMENTO EM MATEUS – VILA REAL

LICENCIAMENTO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1 - Introdução

Refere-se a presente memória descritiva ao Projeto de Licenciamento da Rede de Drenagem de Águas Pluviais de um Loteamento em Mateus – Vila Real.

Todo o estudo foi desenvolvido tendo em consideração as informações disponíveis nos serviços técnicos da AdIN.

No âmbito do estudo dos sistemas hidráulicos, utilizaram-se as disposições e princípios enunciados no documento oficial:

Decreto Regulamentar n.º23/95 de 23 de Agosto e Declaração de Retificação n.º153/95, de 30 de Novembro - Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais.

2 - Rede de drenagem de águas pluviais

2.1 - Caracterização da situação existente

Atualmente, a área de intervenção do loteamento caracteriza-se pela predominância de solos sem nenhuma atividade agrícola. O tipo de ocupação do solo será profundamente alterado através da construção de lotes para urbanizar, assim como arruamentos e zonas pedonais. Haverá naturalmente um aumento substancial de áreas impermeabilizadas e consequentemente maiores caudais a desaguar nos meios recetores, comparativamente ao que se passa atualmente.

A identificação das infraestruturas existentes, consistiu na recolha de informações cadastrais disponibilizadas pela AdIN – Águas do Interior Norte. O trabalho de identificação e recolha foi complementado com recurso a informações constantes da cartografia do projeto e pelo reconhecimento realizado “in situ”.

Na Rua Vila de Oeiras (Urbanização Habireal) existe um coletor de diâmetro Ø500mm e Ø300mm.

Figura 1- Cadastro da rede de drenagem de águas pluviais (fornecido pela AdIN).

2.2 - Descrição da solução proposta

Está prevista a construção de uma rede de coletores de diâmetro Ø500mm instalados em conjunto com as águas residuais ao longo dos arrumamentos projetados.

A ligação das novas redes à rede existente é efetuada na Rua Vila de Oeiras (Urbanização Habireal), de acordo com as peças desenhadas.

No que respeita ao loteamento, previu-se uma rede de drenagem pluvial, englobando os elementos habituais deste tipo de redes como sejam dispositivos de entrada que correspondem aos sumidouros,

captam as águas que correm pelas bermas e passeios e conduzem-nas aos coletores enterrados. O sistema irá recolher ainda os sistemas de drenagem predial dos lotes previstos.

Grande parte da água de chuva captada dentro da parcela será conduzida para um sistema de infiltração/retenção, sendo depois descarregada no sistema público de drenagem de água pluvial. Para efeito será construída uma bacia de retenção com uma capacidade de 300m³.

Com o objetivo de alimentar o sistema da rede rega dos espaços verdes foi previsto o reaproveitamento das águas pluviais. As mesmas após passagem por um sistema de filtragem serão encaminhadas para um reservatório de reaproveitamento de águas pluviais com a capacidade de 25m³. A rede de rega será objeto de estudo no âmbito do Projecto de Paisagismo.

Nota: Dado que a ligação do futuro loteamento à rede existente será efetuada por um coletor de diâmetro Ø500mm, será necessário reforçar a rede existente, com a substituição do coletor existente Ø300 por um coletor Ø500 desde o ponto de ligação 1 ao ponto de ligação 2 (ver figura 1). O troço a substituir seguirá de forma aproximada o percurso do coletor existente conforme representado na planta da rede de drenagem de águas pluviais. Serão realizadas as ligações dos ramais, sumidouros e outras redes secundárias ao novo coletor.

A solução descrita deverá ser objeto de análise conjunta com AdIN e Serviços técnicos da CMVR.

2.3 - Bases de cálculo

Para se obter os caudais de águas pluviais seguiu-se um processo metódico que consistiu no seguinte:

Definição das bacias a drenar;

Definição das características fisiográficas das bacias;

Definição do tipo de ocupação do solo (atual e futura);

Definição de coeficientes de escoamento;

Definição de intensidades de precipitação (variação temporal e espacial);

Definição dos processos ou métodos de quantificação de caudais considerando todos os parâmetros acima indicados.

A avaliação dos caudais de cálculo foi feita tomando por base a aplicação do Método Racional com intensidades de precipitação resultantes da aplicação das curvas “intensidade – duração – frequência (I-

D-F)” definidas no Regulamento Geral de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais (Decreto Regulamentar n.º23/95).

No cálculo foram consideradas as seguintes expressões:

- para a determinação do caudal de cálculo: $Q = C \times I \times A$
- para a determinação da intensidade média máxima de chuvadas admitiu-se uma função do tipo $I_m = f(t)$:

$I = a \times t - b$; região pluviométrica B

Em que:

Q – caudal (m³/s ou l/s)

C – coeficiente de escoamento

I – intensidade de precipitação útil (mm/h ou l/sxha)

A – área da bacia (m² ou Km² ou ha)

t – duração da chuva igual ao tempo de concentração característico das bacias na secção onde se pretende calcular o caudal de cheia (min)

a e b – constantes válidas para cada período de retorno.

Considerou-se a região pluviométrica “B” definida nos termos do Regulamento Geral de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais (Decreto Regulamentar n.º23/95). O período de retorno considerado foi de 10 anos para o dimensionamento dos órgãos de drenagem. Para efeitos de cálculo dos caudais no estudo da drenagem, tomou-se para a duração das chuvadas o tempo de concentração característico das bacias na secção onde se pretende calcular o caudal de cheia, considerando-se o tempo de 10 minutos.

Nestas condições aplicando o processo de cálculo recomendado pelo Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, foi determinada a intensidade média máxima de precipitação:

$$I = 65,40 \text{ mm/h} = 182,21 \text{ l/(sxha)}$$

O caudal de ponta foi calculado pelo método racional, considerando-se um coeficiente de escoamento médio de 1,0 para cobertura dos lotes, 0,90 para faixa de rodagem em betão betuminoso, 0,70 para as zonas com pavimento em pavê e 0,30 para os espaços verdes. Os valores adotados para os coeficientes de escoamento foram obtidos a partir de tabelas publicadas na literatura da especialidade em função da tipologia de ocupação e tipologia de superfícies de revestimento. Com os elementos referidos e as inclinações dos diversos troços, procedeu-se ao cálculo hidráulico dos coletores, conforme mapa de cálculo seguinte.

2.4 - Ramais prediais

Foi prevista a instalação de ramais prediais para serviço dos edifícios de habitação multifamiliar, executados em tubagem de polipropileno corrugado de parede dupla SN8 Ø200mm, que serão ligados às caixas de visita ou diretamente ao coletor através de caixas de secção quadrada não visitáveis. No limite dos ramais prediais será instalada uma câmara de ramal de ligação, que ficará implantada no passeio ou espaços verdes. A caixa de ramal será em polipropileno com o diâmetro mínimo de 0,40m, com sistema telescópico para ajuste da altura, dispondo de tampa de secção circular, em FFD cl C250, com vedação hidráulica, e as inscrições “ADIN – Águas Pluviais” de acordo com o tráfego esperado no local.

2.5 - Tubagem e órgãos da rede

Os coletores serão executados em tubagem de polipropileno corrugado de parede dupla, de rigidez nominal SN8 até diâmetros de 630mm. As uniões serão por abocardamento com junta elástica. As

câmaras de inspeção de águas pluviais serão circulares, construídas com elementos pré-fabricados de betão assentes sobre laje de betão. A cobertura será executada em cone excêntrico com tampa em ferro fundido, diâmetro de 600mm e da Classe D400, com as inscrições “ADIN – Águas Pluviais”. As câmaras de visita serão instaladas, no mínimo, nas mudanças de direção e inclinação, de forma a permitir o varejamento dos diferentes troços em caso de anomalia no funcionamento gravítico, respeitando ainda um afastamento máximo de 60 metros. Em tudo o que mais diga respeito às disposições construtivas, tubagens, assentamento das tubagens e câmaras de visita deverão ser observadas as Normas Portuguesas e europeias em vigor, assim como as peças escritas e desenhadas do projeto.

Para órgãos de recolha prevê-se a instalação de sumidouros com grelhas em ferro fundido da classe D400.

2.6 - Bacia de retenção

2.6.1 - Introdução

De modo a evitar-se o sobrecarregamento da infraestrutura de águas pluviais existente criado pela impermeabilização das áreas em questão, irá introduzir-se uma bacia de retenção a montante da entrega final, de modo a mitigar os impactos provocados pela afluência das águas pluviais.

2.6.2 - Descrição geral

Considerou-se uma bacia de retenção do tipo Stormbrixx ACO SD 900 ou equivalente, implantada na cota mais baixa da praça central, de acordo com as peças desenhadas.

Uma bacia de retenção é uma estrutura que tem por objetivo a regularização dos caudais pluviais afluentes, permitindo a restituição a jusante de caudais compatíveis com um limite previamente fixado ou imposto pela capacidade de vazão de um coletor, canal ou linha de água a jusante. A finalidade de uma bacia de retenção é, por isso, quantitativa ou hidráulica, mas este efeito de armazenamento atribui também à bacia uma função qualitativa, ao permitir melhorar a qualidade da água retida, principalmente, por efeito da decantação dos materiais sólidos suspensos.

A integração das bacias de retenção nos sistemas de drenagem, quando bem concebida, constitui uma mais-valia contribuindo com diversos benefícios e utilidades dos quais se destaca a melhoria do comportamento do sistema de drenagem, através da capacidade de armazenamento e consequente diminuição dos riscos de inundação; regularização dos caudais de ponta; evita obras incómodas e dispendiosas de aumento da capacidade dos coletores de águas pluviais.

Para o presente órgão de atenuação de águas pluviais indicamos o Sistema Stormbrixx ACO SD 900, que consiste num sistema pré-fabricado composto por células em polipropileno.

A bacia será constituída por dois níveis e a área de implantação terá aproximadamente 175m², correspondendo a um volume útil de retenção/atenuação de 300 m³.

A solução proposta para a bacia de retenção é um sistema pré-fabricado composto por células de 1205 x 600 x 494 mm em polipropileno, colocadas de forma a constituírem um tanque que permite atenuar a

água recebida, não sobrecarregando o efeito que a rede de águas pluviais deste loteamento tem sobre a infraestrutura de águas pluviais existente.

As colunas unem-se entre si por meio de um encaixe integrado na ligação. Ao unir as peças entre si de forma alternada, obtém-se um tanque de águas pluviais, no qual todas as peças estão entrelaçadas e formam um único bloco. Neste bloco, os pilares ficam alinhados um sobre o outro, o que resulta numa transferência de carga direta para o terreno. A capacidade de carga de cada pilar do sistema, conjuntamente com o encaixe das peças entre si, permite a resistência à passagem de veículos pesados.

As paredes laterais externas e as coberturas na camada superior proporcionam uma superfície sólida para o revestimento com geotêxtil e de geomembrana envolventes. São ainda previstos conectores para uma aderência ideal entre os diferentes níveis do sistema. A câmara de acesso é o elemento principal de ligação e inspeção. O corpo, de dimensões adaptadas ao encaixe com os elementos principais, tem 4 faces pré-perfuradas para poder ajustar-se a qualquer função. Existem ainda adaptadores para tubos de diferentes diâmetros, destinados a servir de pontos de entrada e saída através dos painéis laterais.

A bacia está envolvida em três camadas:

- geotêxtil em contacto com o tanque, para proteção interior
- geomembrana que evita que a água saia do tanque
- geotêxtil exterior que envolve e protege a geomembrana.

O pico de precipitação que não é absorvido pelo tubo de saída acumula-se no tanque, que o vai devolvendo à rede na medida das capacidades da mesma. A estrutura em colunas deixa livre corredores em todo o tanque, o que permite a introdução de uma câmara de inspeção, podendo esta chegar a qualquer ponto do tanque. Estes mesmos corredores oferecem passagem à cabeça de limpeza através das tampas de inspeção.

Todos os órgãos hidráulicos necessários ao funcionamento do sistema associado a este tipo de bacias são fornecidos conjuntamente com os módulos de polipropileno.

A montante da bacia será executada uma caixa repartidora de caudais, com a finalidade de quebrar a carga hidráulica do efluente na ocasião de chuvada intensa, com rebaixo na sua cota de soleira em cerca de 0,60m de forma a garantir a retenção de finos e areias presentes no efluente. O sistema previsto irá funcionar de modo a atenuar as águas recolhidas e a sua distribuição de forma controlada. Trata-se de um sistema modular com resistência estrutural e facilmente adaptativo às condicionantes do local de implantação. Caracteriza-se ainda por ter uma rápida montagem em obra.

2.6.3 - Dimensionamento

Tempo de concentração

O tempo de concentração (t_c) é o tempo de percurso da água precipitada, desde o ponto mais distante da bacia de drenagem até à secção em análise. Este é característico de cada bacia e independente das características da chuvada.

No presente estudo prévio o tempo de concentração foi determinado pela fórmula de Témez, resultando diferentes intensidades de precipitação. Com base em estudos desenvolvidos em várias bacias hidrográficas, este autor propõe para bacias rurais a seguinte expressão:

Em que os parâmetros têm o seguinte significado:

t_c : tempo de concentração (h)

L: comprimento do curso de água (km)

J: declive médio do curso de água (m/m)

Para bacias urbanas o tempo de concentração é calculado pela expressão:

Em que:

t'_c : tempo de concentração de uma bacia urbana (h)

t_c : tempo de concentração de uma bacia rural com igual forma e dimensão (h)

μ : Parâmetro que relaciona a superfície impermeabilizada pela ocupação urbana com a superfície total da bacia, conforme quadro seguinte.

Grau de urbanização	μ
Pequeno	$\mu < 0,05$
Moderado	$0,05 \leq \mu < 0,15$
Importante	$0,15 \leq \mu < 0,30$
Muito desenvolvido	$\mu \geq 0,30$

O tempo de concentração admitido é de 10min.

Período de retorno

Para a definição do valor de T a adotar, teve-se em consideração a segurança da obra, a importância da linha de água e os danos a terceiros. O valor adotado neste caso foi de 20 anos.

Caudais de ponta

A avaliação dos caudais de cálculo foi feita tomando por base a aplicação do Método Racional com intensidades de precipitação resultantes da aplicação das curvas “intensidade - duração - frequência (I-D-F)” definidas no Regulamento Geral de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais (Decreto Regulamentar n.º 23/95).

No cálculo foram consideradas as seguintes expressões:

para a determinação do caudal de cálculo:

$$Q = K \times C \times I \times A$$

para a determinação da intensidade média máxima de chuvadas admitiu-se uma função do tipo $I_m = f(t)$:

$I = a \times t^b$; região pluviométrica B

Em que:

Q – caudal (m³/s ou l/s)

C – coeficiente de escoamento

I – intensidade de precipitação útil (mm/h ou l/min x m²)

A – área da bacia em projeção horizontal (m² ou Km² ou ha)

K: coeficiente de ajustamento em função do período de retorno

t – duração da chuva igual ao tempo de concentração característico das bacias na secção onde se pretende calcular o caudal de cheia (min)

a e b – constantes válidas para cada período de retorno.

Considerou-se a região pluviométrica “B” definida nos termos do Regulamento Geral de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais (Decreto Regulamentar n.º23/95).

Para o estudo da bacia considerou-se um coeficiente de escoamento médio de 0.65. Os coeficientes de escoamento só são aplicáveis para períodos de retorno até 25 anos. Para períodos de retorno superiores, Wright e MCLAUGHIN, 1969 (in MARTINS, 2000), propõem um coeficiente corretivo, coeficiente de ajustamento, k, que toma o valor de 1,25 para o período de retorno de 100 anos.

Nestas condições, aplicando o processo de cálculo indicado pelo Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, foi determinada a intensidade média máxima de precipitação, para um período de retorno de 20 anos:

$$I = 73,60 \text{ mm/h} = 204,58 \text{ l/(sxha)}$$

2.6.4 - Cálculo do volume da bacia de retenção

O método para determinar o volume a armazenar na bacia de retenção é o método simplificado apresentado no Regulamento Geral de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais (Decreto Regulamentar n.º 23/95), com as devidas correções.

O volume armazenado é dado por:

Em que:

Va: volume da bacia de retenção (m³)

C: coeficiente de escoamento

A: área da bacia efluente (há)

a e b: constantes da curva I-D-F

qs: caudal específico efluente (mm/min)

O caudal específico efluente (por unidade de área ativa) é constante e é dado pela expressão:

Em que:

qs: caudal específico efluente (mm/min)

q: caudal efluente (m³/s)

A: área da bacia hidrográfica (ha)

C: coeficiente de escoamento

Para o cálculo foram considerados os seguintes dados:

- Área da bacia: 5,20 ha
- Coeficiente de escoamento médio: 0.65
- Intensidade de precipitação = 73,60 mm/h
- T=20 anos e t=15 min. (situação atual)
- T=20 anos e t=10 min. (situação futura)
- Caudal afluente = 0,68 m³/s
- Caudal efluente (entrega na rede existente) = 0,23 m³/s

O volume útil para a bacia projetada é de 300m³.

A bacia será implantada na cota mais baixa da praça central, sem passagem de veículos pesados sob a mesma.

2.7 - Levantamento e reposição de pavimentos

Foi previsto o levantamento e posterior reposição dos pavimentos existentes, nomeadamente:

- em betão betuminoso ou semipenetração betuminosa;

Estes pavimentos deverão ser repostos com estrutura definida no Mapa de Medições, que fixa em qualquer situação as características mínimas a que se deverão obedecer. Como regra geral foi considerado que a reposição dos pavimentos excede a largura da vala em 0,20 m para cada lado da mesma, salvo em situações específicas perfeitamente identificadas no mapa de medições. Só em casos excecionais, como tal reconhecidos pela fiscalização, de bases e sub-bases constituídas por solos plásticos (argilas) ou desagregáveis (areias), poderá aceitar-se o agravamento desta largura para margens superiores a 0,20m de cada lado.

A reposição dos pavimentos só se iniciará após o aterro das valas se encontrar bem compactado e consolidado (compactação superior a 95% do ensaio de Proctor Normal). Além de repor ou reconstruir os pavimentos, o empreiteiro ficará obrigado a realizar a sua ligação perfeita com o pavimento remanescente, de modo a que entre ambos não se verifiquem irregularidades ou fendas, nem ressaltos ou assentamentos. Se no decorrer dos trabalhos de instalação das tubagens ou nos aterros e

compactação das valas houver destruição ou danificação dos bordos do pavimento remanescente, será da conta do empreiteiro a respetiva reparação. Serão igualmente repostos ou reconstruídos 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 é responsável pelos assentamentos, levantamentos, danos ou destruições que a passagem do tráfego normal provocar, dentro do prazo de garantia, nos pavimentos repostos ou reconstruídos, obrigando-se às necessárias reparações. Para a execução dos trabalhos o empreiteiro deverá ter em conta as Condições técnicas especiais relativas a Pavimentos.

Nas situações de pavimentos em betão betuminoso, considerou-se a fresagem em metade ou na totalidade dos arruamentos, com reposição da camada de desgaste. Estas situações estão devidamente identificadas no mapa de medições.

2.8 - Medições e orçamento

A medição das quantidades de trabalho a realizar, foi efetuada de acordo com os métodos normalmente utilizados para este tipo de obras, conforme o evidenciado nas peças desenhadas e descrições constantes da presente memória e é apresentada em volume anexo. Os preços unitários tiveram em conta o custo dos materiais colocados em obra e o custo de mão-de-obra que vigora na região, para trabalhos da mesma natureza. O orçamento total previsto é apresentado em anexo.

Colaboraram neste projeto,

Jorge Gonçalves

Rui Carvalho

Vila Real, em outubro de 2024

Pela Planurb, Pedro Amaral Unipessoal, Lda

Jorge Manuel da Cunha Gonçalves

PROJETO DA REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

OPERAÇÃO DE LOTEAMENTO EM MATEUS – VILA REAL

LICENCIAMENTO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

1 - Introdução.....	1
2 - Rede de drenagem de águas residuais domésticas.....	1
2.1 - Situação atual Ligação à rede existente.....	1
2.2 - Descrição da solução proposta	2
2.3 - Elementos de base - dimensionamento	3
2.4 - Cálculo hidráulico.....	4
2.5 - Ramais prediais.....	6
2.6 - Tubagem e órgãos da rede	6
2.7 - Disposições gerais e construtivas	7
2.8 - Levantamento e reposição de pavimentos.....	8
3 - Medições e orçamento	9

PROJETO DA REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

OPERAÇÃO DE LOTEAMENTO EM MATEUS – VILA REAL

LICENCIAMENTO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1 - Introdução

Refere-se a presente memória descritiva ao projeto de licenciamento da rede de drenagem de águas residuais de um Loteamento em Mateus – Vila Real.

Todo o estudo foi desenvolvido tendo em consideração as informações disponíveis nos serviços técnicos da AdIN e Águas do Norte, SA..

No âmbito do estudo dos sistemas hidráulicos, utilizaram-se as disposições e princípios enunciados no documento oficial:

Decreto Regulamentar n.º23/95 de 23 de Agosto e Declaração de Retificação n.º153/95, de 30 de Novembro - Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais.

2 - Rede de drenagem de águas residuais domésticas

2.1 - Situação atual | Ligação à rede existente

A identificação das infraestruturas existentes, consistiu na recolha de informações cadastrais disponibilizadas pela AdIN – Águas do Interior Norte e pelas Águas do Norte, SA (AN). O trabalho de identificação e recolha foi complementado com recurso a informações constantes da cartografia do projeto e pelo reconhecimento realizado “in situ”.

Na Rua Vila de Oeiras (Urbanização Habireal) existe um coletor de diâmetro Ø200mm, em que a Entidade responsável é a AdIN e junto à antiga linha de caminho de ferro (atualmente uma ciclovia) existe um "Emissário Centro de Saúde Mateus, 3-DN-001-301-001-308-910-EMS011", que se trata de um troço

integrado e antigo, datado de 1994, em PVC DN200, e com cerca de 1,1 km em que a Entidade responsável são as Águas do Norte, S.A. Não foi possível aferir as cotas de tampa e soleira das câmaras de visita onde irá ser efetuada a ligação das novas redes projetadas. Esta informação deverá ser confirmada antes do início dos trabalhos.

Informação recebida pelas Águas do Norte, SA:

- Em termos de capacidade de transporte, a zona adicional iria drenar para o emissário gravítico "Emissário Centro de Saúde Mateus, 3-DN-001-301-001-308-910-EMS011", trata-se de um troço integrado e antigo, datado de 1994, em PVC DN200, e com cerca de 1,1 km, histórico de mau funcionamento e existência de troços de coletores em mau estado de conservação, incluído a caixa do descarregador de tempestade. O referido emissário recebe, atualmente, o equivalente a 476 habitantes, ou seja, cerca 65 m³/dia. Este pedido de ligação futura, irá implicar um aumento de 78% da sua capacidade de drenagem, passando de 65 m³/dia para 298 m³/dia;
- Com o aumento da sua capacidade de transporte, prevê-se falta de capacidade de escoamento com aumento significativo de eventos de descargas de excedentes nos descarregadores de tempestade, com todas as implicações legais que estes eventos envolvem;
- Face ao exposto, deverá o mesmo ser objeto de substituição integral do troço de emissário "Centro de Saúde Mateus, 3-DN-001-301-001-308-910-EMS011" desde a caixa alvo do pedido até ao emissário a jusante, no parque corgo.

Em caso de substituição do referido troço de emissário (a cargo da Entidade Responsável), sugere-se que o mesmo seja dimensionado para receber as futuras expansões do Plano de Pormenor de Mateus.

2.2 - Descrição da solução proposta

Está prevista a construção de coletores de diâmetro 200 mm instalados ao longo dos arruamentos que terão dois pontos de entrega na rede existente, uma das ligações será efetuada no Emissário de águas residuais junto à antiga linha de caminho de ferro e outra ligação será realizada na infraestrutura existente na Rua Vila de Oeiras.

Foi considerada uma rede normalmente instalada em vala comum com a tubagem de drenagem de águas pluviais, sendo mantida uma diferença de cotas mínima de 0,20m entre as redes, de modo a permitir o cruzamento de coletores e instalação dos diferentes ramais.

A solução descrita deverá ser objeto de análise conjunta com a AdIN – Águas do Interior Norte e as Águas do Norte, S.A., que são as Concessionárias dos serviços.

2.3 - Elementos de base - dimensionamento

O n.º de habitantes para o loteamento, estimado com base no n.º de habitantes para cada lote e os habitantes equivalentes para o comércio e serviços previstos, resulta numa população total de 2.006 habitantes equivalentes no ano horizonte de projeto.

A estimativa de caudais de afluência à rede resulta dos consumos de água, afetada de um fator de afluência. Admite-se que afluem à rede de águas residuais cerca de 80% dos consumos de água distribuídos, adotando-se assim um coeficiente de afluência de 0,80. Foi admitido, para efeitos de cálculo de águas residuais, uma capitação de consumo de água de 175l/diaxhab, o que representa uma capitação média de 140l/diaxhab equivalente.

O fator de ponta instantâneo terá o valor mínimo calculado pela expressão $f = 1,5 + (60/\sqrt{p})$ nos termos do art.º125 do Regulamento. O fator de ponta será 1,85.

Para período de utilização e funcionamento da obra, adotou-se o valor de 40 anos, visto tratar-se essencialmente de obras de construção civil.

O caudal de infiltração depende fundamentalmente da extensão da rede, do nível freático, da natureza do terreno e dos materiais dos coletores e juntas. No caso em estudo, tratando-se de uma rede nova com a maioria do traçado acima do nível freático, admitem-se ser desprezáveis os caudais de infiltração permanentes considerando-se nos termos regulamentares, um caudal de infiltração igual ao caudal médio anual das águas residuais, para fazer face aos caudais de infiltração não permanentes.

O caudal de ponta no ano horizonte, para a totalidade do empreendimento, é o seguinte:

$$Q_p = Q_m \times f_p + Q_{inf}$$

$$Q_p = \frac{(2006 \times 200 \times 0,80 \times 1,85) + (2006 \times 200 \times 0,80)}{24 \times 3600} = 9,75 \text{ l/s} = 9,26 \text{ l/s}$$

No dimensionamento dos coletores serão tidas em atenção as disposições regulamentares relativas às inclinações, velocidades e altura de escoamento.

2.4 - Cálculo hidráulico

O Decreto Regulamentar nº23/95, de 23 de Agosto, que aprovou o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, em particular no seu Título IV (Sistema de drenagem pública de águas residuais), constitui o elemento de referência legal a ter em conta na seleção dos critérios de conceção e dimensionamento na elaboração do Projeto, sem prejuízo de se adotarem valores e critérios mais adequados aos casos em estudo, desde que não entrem em conflito com os nele especificados.

Os condicionamentos gerais a respeitar no dimensionamento dos coletores, segundo o regulamento referido, ligam-se com os diâmetros mínimos, alturas máximas de lâmina líquida, velocidades e declives mínimos e máximos.

- O diâmetro nominal mínimo admitido nos coletores é de 200mm.
- A altura máxima da secção de escoamento nos coletores está limitada a metade do diâmetro (escoamento a meia secção), dado todos os coletores projetados terem diâmetro inferior a 500mm.
- A velocidade máxima de escoamento é fixada em 3m/s, valor que habitualmente se considera como garantia de não erosão das paredes dos coletores e de manutenção das forças atuantes sobre as mesmas em valores adequados.
- A velocidade mínima de escoamento considerada para o caudal de ponta no início da exploração foi de 0,6m/s, de modo a garantir a autolimpeza dos coletores, situação passível de não ser verificada em troços de cabeceira em que tal condicionante levaria à execução de valas excessivamente fundas.

- Os declives mínimos estão relacionados com as condições de autolimpeza e com a possibilidade de implantação de coletores gravíticos em condições técnicas aceitáveis. A inclinação mínima adotada foi de 2,0%, logo superior ao mínimo regulamentar (0,3%).
- Os declives máximos foram limitados pela condição de velocidade máxima, com o limite regulamentar de 15% (sem necessidade de ancoragem). Nos troços onde se ultrapassar este valor a tubagem será devidamente ancorada para evitar o seu escorregamento.

Análise Hidráulica

O cálculo, foi efetuado recorrendo à resolução da fórmula de Manning-Strickler:

com:

Q - Caudal

- Coeficiente de rugosidade de Manning-Strickler

RH - Raio hidráulico

A - Área

i - Inclinação (m/m)

Resultando para um valor de K= 110 (recomendado para coletores de drenagem de águas residuais em PPc), os seguintes valores para a altura e velocidade de escoamento:

CARACTERISTICAS			DIMENSIONAMENTO					
MATERIAL	DIÂMETRO NOMINAL (mm)	Q dim (l/s)	DIÂMETRO INTERIOR Di (mm)	INCLINAÇÃO MAIS DESFAVORÁVEL (m/m)	VELOCIDADE (m/s)	Yn/D	Yn/D MÁXIMO 0.5 ou 0.75.D	Qmáx. Escoável (l/s)
PP corrugado SN8	200	9,26	174	0,02	1,30	0,33	0,50	19,56

Assim, pode concluir-se que dentro dos limites de inclinação estabelecidos para os coletores projetados, o diâmetro mínimo de 200mm, satisfaz o caudal de dimensionamento da rede projetada para todo o loteamento, não se apresentando por desnecessário, o respetivo mapa de cálculo hidráulico. No que respeita aos limites mínimos, o regulamento (artigo 133º) refere que, não se podendo respeitar a velocidade mínima de 0,60m/s, devem ser estabelecidos declives que assegurem esse valor mínimo para

o caudal de secção cheia. Estão assim satisfeitas as condições regulamentares dado que a velocidade mínima de 0,60m/s é satisfeita a secção cheia, com a inclinação de 2%, inferior à mínima considerada nos coletores de cabeceira.

2.5 - Ramais prediais

Foi prevista a instalação de ramais prediais para serviço dos lotes, executados em tubagem de polipropileno corrugado de parede dupla SN8 Ø200mm para os edifícios de habitação multifamiliar, que serão ligados às caixas de visita ou diretamente ao coletor através de forquilhas de redução.

No limite dos ramais prediais será instalada uma câmara de ramal de ligação, que ficará implantada no passeio. A caixa de ramal será em polipropileno com o diâmetro mínimo de 0,40m, com sistema telescópico para ajuste da altura, dispondo de tampa de secção circular, em FFD cl C250, com vedação hidráulica, e as inscrições “ADIN – Saneamento” de acordo com o tráfego esperado no local.

2.6 - Tubagem e órgãos da rede

Os coletores de drenagem de águas residuais domésticas são em tubagem de polipropileno corrugado de parede dupla, de rigidez nominal SN8. As uniões serão por abocardamento com junta elástica. A rede de águas residuais domésticas disporá de caixas de visita com gola passa-muros na ligação à tubagem e serão instaladas nas mudanças de direção e inclinação, que permitam o varejamento dos diferentes troços em caso de anomalia no funcionamento gravítico, respeitando ainda um afastamento máximo de 60 metros.

As câmaras de visita serão de planta circular, regra geral com um diâmetro interno de 1,00m para alturas iguais ou inferiores a 2,5m e com um diâmetro interno de 1,25m para alturas superiores a 2,5m, providas de tampa de ferro fundido com vedação hidráulica com o diâmetro de 60cm e da classe D400, com as inscrições “ADIN – Saneamento. O acesso ao interior das câmaras será feito através de degraus em aço revestido a polipropileno, cravados numa das paredes.

Durante a fase de construção deverá ser dada especial atenção à estanqueidade das câmaras de visita. Assim, nas juntas entre anéis ou entre anéis e a base de betão deverão ser colocadas peças de neoprene expansivo sendo as juntas seladas com argamassa com aditivo impermeabilizante de alta resistência química. Também na travessia das paredes das câmaras de visita por tubagens deverão ser adotados

cuidados especiais, de forma a reduzir os caudais de infiltração, o que se reflete também na redução dos custos de exploração e no incremento do horizonte de projeto da obra. Assim, na zona da travessia os tubos deverão ser providos de uma gola passa-muros e a ligação deverá ser selada com neoprene expansivo.

Em tudo o que mais diga respeito às disposições construtivas, tubagens, assentamento das tubagens e câmaras de visita deverão ser observadas as Normas Portuguesas e europeias em vigor, assim como as peças escritas e desenhadas do projeto.

2.7 - Disposições gerais e construtivas

O traçado e altimetria das redes foram estabelecidos tendo em atenção os arruamentos projetados, as características topográficas locais e as inclinações máximas e mínimas estabelecidas. O coletor de águas residuais deve ser sempre implantado num plano inferior ao da rede de distribuição de água e suficientemente afastado desta, de forma a garantir proteção eficaz contra possível contaminação. A tubagem será instalada em vala comum com a rede de drenagem de águas pluviais, onde esta exista, sendo adotadas as valas tipo indicadas nas peças desenhadas, com profundidades de escavação a ajustar, de acordo com as alturas constantes dos respetivos perfis longitudinais.

Recomenda-se que se proceda à implantação de marcos para altimetria e planimetria ao longo dos traçados, que devem ser aprovados pela Fiscalização, sendo o custo suportado pelo Empreiteiro. Os coletores serão assentes ou construídos em alinhamentos retos entre caixas, com as cotas e inclinações previstas no projeto.

Em situações pontuais em que se verifique que a profundidade de assentamento dos coletores, medida do extradorso, seja inferior à profundidade mínima regulamentar (1,0m), deverá proceder-se à proteção do coletor com envolvimento em betão.

De forma geral, as tubagens serão assentes, em toda a sua extensão, sobre uma camada uniforme previamente preparada de 0,15m de espessura, de areia, saibro ou terra cirandada, cuja maior dimensão não exceda 20mm, e recoberta em pelo menos 0,20m com o mesmo tipo de material. Depois disso procede-se ao aterro da vala com produtos resultantes da escavação, por camadas de 0,20m de espessura depois do recalque, eliminando contudo pedras de dimensões tais, que prejudiquem a normal compactação das terras.

No caso de se verificar que o aterro no fundo da vala não tem firmeza para assentamento dos coletores, a vala será aprofundada até se encontrar terreno firme, preenchendo-se esse afundamento com saibro bem compactado. Caso seja necessário implantar tubagens em terreno lodoso, estas deverão ser assentes sobre um leito de brita envolvida em geotêxtil.

2.8 - Levantamento e reposição de pavimentos

Foi previsto o levantamento e posterior reposição dos pavimentos existentes, nomeadamente:

- em betão betuminoso ou semipenetração betuminosa;

Estes pavimentos deverão ser repostos com estrutura definida no Mapa de Medições, que fixa em qualquer situação as características mínimas a que se deverão obedecer. Como regra geral foi considerado que a reposição dos pavimentos excede a largura da vala em 0,20 m para cada lado da mesma, salvo em situações específicas perfeitamente identificadas no mapa de medições. Só em casos excecionais, como tal reconhecidos pela fiscalização, de bases e sub-bases constituídas por solos plásticos (argilas) ou desagregáveis (areias), poderá aceitar-se o agravamento desta largura para margens superiores a 0,20m de cada lado.

A reposição dos pavimentos só se iniciará após o aterro das valas se encontrar bem compactado e consolidado (compactação superior a 95% do ensaio de Proctor Normal). Além de repor ou reconstruir os pavimentos, o empreiteiro ficará obrigado a realizar a sua ligação perfeita com o pavimento remanescente, de modo a que entre ambos não se verifiquem irregularidades ou fendas, nem ressaltos ou assentamentos. Se no decorrer dos trabalhos de instalação das tubagens ou nos aterros e compactação das valas houver destruição ou danificação dos bordos do pavimento remanescente, será da conta do empreiteiro a respetiva reparação. Serão igualmente repostos ou reconstruídos 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 é responsável pelos assentamentos, levantamentos, danos ou destruições que a passagem do tráfego normal provocar, dentro do prazo de garantia, nos pavimentos repostos ou reconstruídos, obrigando-se às necessárias reparações. Para a execução dos trabalhos o empreiteiro deverá ter em conta as Condições técnicas especiais relativas a Pavimentos.

Nas situações de pavimentos em betão betuminoso, considerou-se a fresagem em metade ou na totalidade dos arruamentos, com reposição da camada de desgaste. Estas situações estão devidamente identificadas no mapa de medições.

3 - Medições e orçamento

A medição das quantidades de trabalho a realizar, foi efetuada de acordo com os métodos normalmente utilizados para este tipo de obras, conforme o evidenciado nas peças desenhadas e descrições constantes da presente memória e é apresentada em volume anexo. Os preços unitários tiveram em conta o custo dos materiais colocados em obra e o custo de mão-de-obra que vigora na região, para trabalhos da mesma natureza. O orçamento total previsto é apresentado em anexo.

Colaboraram neste projeto,

Jorge Gonçalves

Rui Carvalho

Vila Real, em outubro de 2024

Pela Planurb, Pedro Amaral Unipessoal, Lda

Jorge Manuel da Cunha Gonçalves

MEDIÇÕES / ORÇAMENTO

Código	Designação dos Trabalhos	nº partes iguais	Dimensões			Quantidades		Custo unit.	Totais
			Comp.	Larg.	Alt.	Parciais	Totais		
3	- INFRAESTRUTURAS HIDRÁULICAS								
	Fornecimento, aplicação ou montagem dos seguintes materiais ou equipamentos de marca conceituada no local de acordo com a legislação aplicável e regras de boa prática, incluindo todos os acessórios e materiais necessários à sua boa execução.								
3.1	- Rede de distribuição de água								
3.1.1	- Movimento de terras								
3.1.1.1	- Escavação em terreno de qualquer natureza para abertura de valas, incluindo entivação por processos convencionais e rebaixamento do nível freático se necessário, remoção dos produtos da escavação para os terrenos adjacentes e/ou depósito provisório, por meios mecânicos ou manuais e eventuais reparações de infraestruturas enterradas existentes e todos os trabalhos complementares.								
	φ 160 mm	1	920,00	0,66	1,31	795,43			
	φ 125 mm	1	275,00	0,63	1,08	184,77			
	φ 110 mm	1	165,00	0,61	1,26	126,82	1107,0 m3	12,00 €	13 284,20 €
3.1.1.2	- Regularização e compactação do fundo das valas e aterro de proteção das tubagens com areia compactada, ou com terra cirandada proveniente de locais de empréstimo, fácil de compactar, bem compactada e apertada contra as paredes da vala e tubagem (95% do Ensaio Proctor Normal), limpa de pedras, torrões compactos e raízes (as dimensões do material do aterro não devem exceder 2 cm), incluindo transporte, fornecimento, colocação, calque e recalque até 0,20 m acima do extradorso da tubagem.								
	φ 160 mm	1	920,00	0,66	0,51	309,67			
	φ 125 mm	1	275,00	0,63	0,48	81,64			
	φ 110 mm	1	165,00	0,61	0,45	45,29			
	A deduzir volume ocupado pela tubagem:								
	φ 160 mm	-1	920,00	0,0064	3,14	-18,49			
	φ 125 mm	-1	275,00	0,0039	3,14	-3,37			
	φ 110 mm	-1	165,00	0,0030	3,14	-1,57	413,2 m3	8,00 €	3 305,41 €
3.1.1.3	- Enchimento das valas com materiais resultantes da escavação e/ou de empréstimo e respectiva compactação (95% do Ensaio Proctor Normal).								
	Volume do art.º 3.1.1.1	1				693,84	693,8 m3	6,00 €	4 163,04 €
3.1.1.4	- Transporte a depósito dos produtos sobranes.	-1				23,43	23,4 m3	4,00 €	93,71 €
3.1.2	- Tubagens e acessórios								
3.1.2.1	- Fornecimento e assentamento de tubagem em PEAD PE100 PN16, incluindo fornecimento e aplicação de banda plástica sinalizadora com 0,30m sobre a conduta, acessórios de ligação, preferencialmente electrosoldáveis podendo ser em ferro fundido de abocardar integralmente travados (vedante em EPDM e anel de fixação em Ms 58 ou RG 7 para travamento) para a execução de curvas, tês, cones, juntas cegas e respectivos maciços de amarração quando necessários:								
3.1.2.1.1	- Ø160 mm	1	920,00			920,00	920,0 m	25,00 €	23 000,00 €
3.1.2.1.2	- Ø125 mm	1	275,00			275,00	275,0 m	20,00 €	5 500,00 €
3.1.2.1.3	- Ø110 mm	1	165,00			165,00	165,0 m	18,00 €	2 970,00 €

MEDIÇÕES / ORÇAMENTO

Código	Designação dos Trabalhos	nº partes iguais	Dimensões			Quantidades		Custo unit.	Totais
			Comp.	Larg.	Alt.	Parciais	Totais		
3.1.2.2	- Fornecimento e montagem de válvulas de seccionamento, em ferro fundido PN16 de cunha elástica e fuso em aço inox, de embocaduras integralmente travadas para tubos de PEAD (com anéis de fixação em Ms 58 ou RG 7 para travamento), com boca de chave completa, incluindo execução de maciços de apoio quando necessário:								
3.1.2.2.1	- Ø160 mm	5				5,0	5,0 un	350,00 €	1 750,00 €
3.1.2.2.2	- Ø125 mm	2				2,0	2,0 un	300,00 €	600,00 €
3.1.2.2.3	- Ø110 mm	2				2,0	2,0 un	300,00 €	600,00 €
3.1.2.3	- Fornecimento e montagem de tê em ferro fundido dúctil PN16, com 3 embocaduras integralmente travadas para tubos de PEAD/PVC, incluindo execução de maciços de apoio, instalado na tubagem de:								
3.1.2.3.1	- Ø200 / Ø200 mm	1				1,00	1,0 un	200,00 €	200,00 €
3.1.2.3.2	- Ø150 / Ø150 mm	4				4,00	4,0 un	175,00 €	700,00 €
3.1.2.3.3	- Ø125 / Ø125 mm	1				1,00	1,0 un	150,00 €	150,00 €
3.1.2.4	- Fornecimento e montagem de cone de redução com embocaduras integralmente travadas para tubos de PEAD, em ferro fundido dúctil PN16, incluindo execução de maciço de apoio, instalado na tubagem de:								
3.1.2.4.1	- Ø200 / Ø160 mm	1				1,00	1,0 un	125,00 €	125,00 €
3.1.2.4.2	- Ø160 / Ø125 mm	2				2,00	2,0 un	100,00 €	200,00 €
3.1.2.4.3	- Ø160 / Ø110 mm	1				1,00	1,0 un	90,00 €	90,00 €
3.1.2.4.4	- Ø125 / Ø110 mm	1				1,00	1,0 un	80,00 €	80,00 €
3.1.2.5	Marcos de incêndio com três bocas Storz A110, B75 e C52, tipo "Vianas ou Fucoli Somepal" , incluindo todos os acessórios, curva com pé DN100 a 90º, S de regulação DN100, junta de desmontagem auto-travada, válvula de cunha elástica, campânula e haste fixa, capota em fibra de vidro, pintada de vermelho ral 3000, com a inscrição SI, incluindo fornecimento e aplicação conforme especificações do fornecedor, fornecimento de duas chaves por marco aos Bombeiros e tubagem em PEAD PN16 ø110 para ligação à rede projetada.	11				11,0	11,0 un	2 000,00 €	22 000,00 €
3.1.2.6	- Válvula Redutora de pressão DN150 incluindo válvulas de seccionamento, filtro, manómetros, ligação à rede geral, movimento de terras necessário para sua instalação e execução de armário, pronta a funcionar, conforme desenho de pormenor.	1				1,00	1,0 un	7 500,00 €	7 500,00 €
3.1.2.7	- Fornecimento e montagem de válvulas de descarga de fundo em ferro fundido de cunha elástica φ 50 mm com haste e boca de chave, incluindo Tê de derivação, execução de caixa de secção circular para a sua instalação, com tampa em ferro fundido de 500mm. classe D400.	1				1,0	1,0 un	850,00 €	850,00 €
3.1.2.8	- Fornecimento e assentamento de tubagem de PPc SN4, diâmetro 200 mm e extensão média de 10 m, nas câmaras de descarga de fundo, incluindo abertura e tapamento de valas e ligação à rede de drenagem pluvial nas proximidades	1				1,0	1,0 un	300,00 €	300,00 €

MEDIÇÕES / ORÇAMENTO

Código	Designação dos Trabalhos	nº partes iguais	Dimensões			Quantidades		Custo unit.	Totais
			Comp.	Larg.	Alt.	Parciais	Totais		
3.1.2.9	- Fornecimento e montagem de ventosas de duplo efeito DN40mm incluindo válvula de seccionamento, ligação à rede através de abraçadeira, marco para a sua instalação e restantes acessórios e tubagem, tudo conforme desenho de pormenor.	1				1,0	1,0 un	800,00 €	800,00 €
3.1.2.10	- Ramal com extensão de 10m em tubagem de PEAD PE100 PN16, ø63mm, incluindo ligação à rede geral através de tê de FFD, abertura e tapamento de valas, válvula de seccionamento no passeio ligada à tubagem de PEAD, maciço de betão para travamento e tampão no limite do passeio. Edifícios	27				27,0	27,0 un	500,00 €	13 500,00 €
3.1.2.11	- Ramais com extensão de 5m em tubagem de PEAD PE100 PN16, ø32mm, incluindo ligação à rede geral através de abraçadeira em FFD com derivação roscada, abertura e tapamento de valas, válvula de seccionamento no passeio ligada à tubagem de PEAD, maciço de betão para travamento e tampão no limite do edifício. Bebedouros	5				5,0	5,0 un	200,00 €	1 000,00 €
3.1.3	- Diversos								
3.1.3.1	- Realização de ensaios de estanquidade a toda a tubagem de abastecimento de água, de acordo com o determinado na normalização aplicável, bem como operações de lavagem das condutas, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários	1				1,00	1,0 un	3 000,00 €	3 000,00 €
3.1.3.2	- Execução de ligações à rede existente, incluindo válvula de seccionamento DN200, tê de embocaduras PN16, adaptador de flange quick PEAD PN16, escavações, reconstrução de maciços, juntas, uniões e demais trabalhos e materiais necessários à sua execução.	1				1,00	1,0 un	2 500,00 €	2 500,00 €
3.1.3.3	- Contador da rede de rega (DN65), incluindo caixa enterrada e ramal de ligação à rede em tubagem de PEAD PE100 PN16, ø63mm .	1				1,00	1,0 un	1 000,00 €	1 000,00 €
3.1.3.4	- Contador Totalizador (DN150) com sistema ultrassónico e data logger para implementação de uma zona de medição e controlo por parte da AdIN, incluindo armário vertical.	1				1,00	1,0 un	3 000,00 €	3 000,00 €
3.1.3.5	- Levantamento e reposição de pavimento betuminoso, incluindo as camadas de fundações, com características do existente. Inclui-se eventual demolição e reconstrução de bermas, valetas e acessos existentes e reposição de infra-estruturas existentes se danificadas, de acordo com as condições iniciais								
3.1.3.5.1	Estradas secundárias	1	300,00	1,10		330,00	330,0 m2	30,00 €	9 900,00 €
3.1.3.5.2	Estrada Nacional	1	8,00	2,00		16,00	16,0 m2	100,00 €	1 600,00 €

MEDIÇÕES / ORÇAMENTO

Código	Designação dos Trabalhos	nº partes iguais	Dimensões			Quantidades		Custo unit.	Totais
			Comp.	Larg.	Alt.	Parciais	Totais		
3.1.3.6	- Diligências e encargos necessários junto dos serviços competentes. Inclui a instalação de redes provisórias de modo a garantir o serviço das redes existentes durante a execução dos trabalhos, serviços afectados, a execução dos nós de ligação à rede pública, incluindo o fornecimento e assentamento dos acessórios necessários na classe PN10, trabalhos de construção civil associados.	1				1,00	1,0 un	2 500,00 €	2 500,00 €
3.1.4	- Reservatório para rede de rega								
3.1.4.1	Fornecimento e execução de reservatório e câmara de manobras em betão armado de construção enterrada, com capacidade de 25m3, incluindo movimento de terras, aterro técnico, impermeabilizações, tampas em FFD, escadas, tubagens, válvulas de flutuador seccionamento e retenção, ralo de aspiração DN50 e acessórios em FFD e Aço, equipamentos, e todos os dispositivos necessários à sua correta execução, tudo conforme desenho de pormenor.	1				1,00	1,0 cj.	45 000,00 €	45 000,00 €
3.1.4.2	Fornecimento e instalação de uma central hidropneumática, para abastecimento de água sob pressão para a rede de rega, constituída por 2 bombas, capaz de garantir um caudal mínimo de 2,0 l/s à altura manométrica de 50 mCA, do tipo "AQUA Profissional 2 x BMVE 8-6" com depósito hidropneumático de 80 L, da EFAFLU ou equivalente, incluindo cabos eléctricos, colector de aspiração, válvulas de seccionamento, sistema de segurança contra a falta de água, interruptores de nível a instalar no reservatório e todas as ligações hidráulicas e dispositivos eléctricos de controle e segurança necessários.	1				1,00	1,0 un	7 500,00 €	7 500,00 €
3.1.4.3	Fornecimento e instalação de filtro exterior – FGC1 (Filtro de água da chuva com extensão telescópica para colocação direta no solo, antes do reservatório) da Ecodepur ou equivalente, com capacidade máxima de caudal de filtragem 1,5l/s = 5,4m3 de água da chuva por hora, incluindo movimento de terras e ligações.	1				1,00	1,0 un	1 600,00 €	1 600,00 €
3.2	- Sistema de drenagem de águas residuais								
3.2.1	- Movimento de terras								
3.2.1.1	- Escavação em terreno de qualquer natureza para abertura de valas, incluindo entivação por processos convencionais e rebaixamento do nível freático se necessário, remoção dos produtos da escavação para os terrenos adjacentes e/ou depósito provisório, por meios mecânicos ou manuais e eventuais reparações de infraestruturas enterradas existentes e todos os trabalhos complementares.								
	Mapa de volumes de escavação	1					1463,7 m3	12,00 €	17 565,00 €

MEDIÇÕES / ORÇAMENTO

Código	Designação dos Trabalhos	nº partes iguais	Dimensões			Quantidades		Custo unit.	Totais
			Comp.	Larg.	Alt.	Parciais	Totais		
3.2.1.2	- Regularização e compactação do fundo das valas e aterro de proteção das tubagens com areia compactada, ou com terra cindada proveniente de locais de empréstimo, fácil de compactar, bem compactada e apertada contra as paredes da vala e tubagem (95% do Ensaio Proctor Normal), limpa de pedras, torrões compactos e raízes (as dimensões do material do aterro não devem exceder 2 cm), incluindo transporte, fornecimento, colocação, calque e recalque até 0,20 m acima do extradorso da tubagem.								
	φ 200 mm	1	900,00	0,70	0,55	346,50			
	A deduzir volume ocupado pela tubagem:								
	φ 200 mm	-1	900,00	0,010	3,14	-28,26	318,2 m3	8,00 €	2 545,92 €
3.2.1.3	- Enchimento das valas com materiais resultantes da escavação e/ou de empréstimo e respectiva compactação (95% do Ensaio Proctor Normal).								
	Medição do artigo 3.2.1.1	1				1145,51	1145,5 m3	6,00 €	6 873,06 €
3.2.1.4	- Transporte a depósito dos produtos sobrantes:								
	Volume ocupado pela tubagem	-1				28,26	28,3 m3	4,00 €	113,04 €
3.2.2	- Tubagens e acessórios								
3.2.2.1	- Fornecimento e assentamento de tubo coletor em PP com perfil corrugado de parede maciça da classe de rigidez circunferencial específica SN8 (8KN/m2), do tipo "Ambidur" ou equivalente, assente em vala, incluindo ligador passa-muros na ligação às caixas de visita, juntas e todos os materiais e trabalhos necessários à sua completa instalação:								
3.2.2.1.1	- Ø 200mm	1	870,00			870,00	870,0 m	15,00 €	13 050,00 €
3.2.2.2	- Fornecimento e assentamento de tubagem em ferro fundido dúctil, incluindo juntas e revestimento interior em argamassa de cimento aluminoso, ligações às câmaras de visita, juntas, todos os materiais, os acessórios, remates, fixações, suportes, todos os trabalhos acessórios, provisórios, preparatórios, de construção civil, complementares e auxiliares inerentes e necessários à execução do trabalho, a um perfeito acabamento e funcionamento, de acordo com as peças escritas e desenhadas do projeto.								
3.2.2.2.1	- Ø 200mm	1	30,00			30,00	30,0 m	70,00 €	2 100,00 €
3.2.2.3	- Execução de ramais domiciliários de águas residuais, a executar em tubagem de PP corrugado SN8, incluindo caixas de ramal em Polipropileno com tubo de elevação DN400, tampa de saneamento FFD cl D400 e altura média até 1,20m, tudo conforme pormenor tipo da AdIN, incluindo abertura e tapamento de valas, ligação à rede projetada e todos os trabalhos necessários à sua execução.								
3.2.2.3.1	- Ø 200 mm	25				25,00	25,0 un	500,00 €	12 500,00 €
3.2.2.4	- Metro linear de tubagem de PP corrugado SN8, assente, incluindo abertura e tapamento de valas (para acerto de medições).								
3.2.2.4.1	- Ø 200 mm	1	75,00			75,00	75,0 m	25,00 €	1 875,00 €
3.2.3	- Órgãos da Rede								

MEDIÇÕES / ORÇAMENTO

Código	Designação dos Trabalhos	nº partes iguais	Dimensões			Quantidades		Custo unit.	Totais
			Comp.	Larg.	Alt.	Parciais	Totais		
3.2.3.1	- Câmaras de visita simples ou de queda suave, de planta circular, com o diâmetro interior de 1,00m, incluindo alargamento de valas, aterro, carga, descarga e transporte a vazadouro dos produtos sobrantes, soleira em betão simples C16/20, degraus e tampa de ferro fundido dúctil ø60 cm classe D400, reboco interior, fecho das juntas exteriores de união dos anéis com produto hidrófugo, completas, conforme peças desenhada da Entidade Gestora.								
3.2.3.1.1	- h ≤ 2,50 m	19				19,00	19,0 un	650,00 €	12 350,00 €
3.2.3.2	- Câmaras de visita simples de queda guiada, de planta circular, com o diâmetro interior de 1,25m, incluindo alargamento de valas, aterro, carga, descarga e transporte a vazadouro dos produtos sobrantes, soleira em betão simples C16/20, degraus e tampa de ferro fundido dúctil ø60 cm classe D400, reboco interior, fecho das juntas exteriores de união dos anéis com produto hidrófugo, completas, conforme peças desenhada da Entidade Gestora.								
3.2.3.2.1	- h > 2,50 m	3				3,00	3,0 un	850,00 €	2 550,00 €
3.2.3.3	- Execução de ligações a câmaras de visita existentes, incluindo escavações, juntas, uniões, modelação do fundo de caixa, execução de abertura com martelo pneumático, a inserção de novos coletores, fecho da abertura com manga de selagem, betões, resinas de colagem e demais trabalhos e materiais necessários à sua execução	2				2,00	2,0 un	250,00 €	500,00 €
3.2.3.4	- Execução de protecção de tubagem por envolvimento de tubagem com maciço de betão, em situações de alturas de recobrimento inferior a 1,00, incluindo todos os trabalhos associados, conforme perfil transversal tipo.	1	250,00			250,00	250,0 m	50,00 €	12 500,00 €
3.2.3.5	- Levantamento e reposição de pavimento betuminoso, incluindo as camadas de fundações, com características do existente. Inclui-se eventual demolição e reconstrução de bermas, valetas e acessos existentes e reposição de infra-estruturas existentes se danificadas, de acordo com as condições iniciais.	1	10,00	1,10		11,00	11,0 m2	30,00 €	330,00 €
3.2.3.6	- Realização de ensaios a toda a tubagem, de acordo com o determinado na normalização aplicável, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários.	1				1,00	1,0 un	2 000,00 €	2 000,00 €
3.3	- Sistema de drenagem de águas pluviais								
3.3.1	- Movimento de terras								
3.3.1.1	- Escavação em terreno de qualquer natureza para abertura de valas, incluindo entivação por processos convencionais e rebaixamento do nível freático se necessário, remoção dos produtos da escavação para os terrenos adjacentes e/ou depósito provisório, por meios mecânicos ou manuais e eventuais reparações de infraestruturas enterradas existentes e todos os trabalhos complementares.								
	Mapa de volumes de escavação	1					2954,7 m3	12,00 €	35 456,54 €

MEDIÇÕES / ORÇAMENTO

Código	Designação dos Trabalhos	nº partes iguais	Dimensões			Quantidades		Custo unit.	Totais
			Comp.	Larg.	Alt.	Parciais	Totais		
3.3.1.2	- Regularização e compactação do fundo das valas e aterro de proteção das tubagens com areia compactada, ou com terra cirandada proveniente de locais de empréstimo, fácil de compactar, bem compactada e apertada contra as paredes da vala e tubagem (95% do Ensaio Proctor Normal), limpa de pedras, torrões compactos e raízes (as dimensões do material do aterro não devem exceder 2 cm), incluindo transporte, fornecimento, colocação, calque e recalque até 0,20 m acima do extradorso da tubagem.								
	Ø 630 mm	1	470,00	1,33	0,98	612,60			
	Ø 500 mm	1	470,00	1,00	0,85	399,50			
	Ø 400 mm	1	750,00	0,90	0,75	506,25			
	A deduzir volume ocupado pela tubagem:								
	Ø 630 mm	-1	470,00	0,099	3,14	-146,44			
	Ø 500 mm	-1	470,00	0,063	3,14	-92,24			
	Ø 400 mm	-1	750,00	0,040	3,14	-94,20	1185,5 m3	8,00 €	9 483,79 €
3.3.1.3	- Enchimento das valas com materiais resultantes da escavação e/ou de empréstimo e respectiva compactação (95% do Ensaio Proctor Normal).								
	Medição do artigo 3.3.1.1	1				1769,24	1769,2 m3	6,00 €	10 615,42 €
3.3.1.4	- Transporte a depósito dos produtos sobranes.								
	Volume ocupado pela tubagem	1				332,87	332,9 m3	4,00 €	1 331,50 €
3.3.2	- Tubagens e acessórios								
3.3.2.1	- Fornecimento e assentamento de tubo coletor em PP com perfil corrugado de parede maciça da classe de rigidez circunferencial específica SN8 (8KN/m2), do tipo "Ambidur" ou equivalente, assente em vala, incluindo ligador passa-muros na ligação às caixas de visita, juntas e todos os materiais e trabalhos necessários à sua completa instalação:								
3.3.2.1.1	- Ø 630 mm	1	10,00			10,00	10,0 m	150,00 €	1 500,00 €
3.3.2.1.2	- Ø 500 mm	1	470,00			470,00	470,0 m	100,00 €	47 000,00 €
3.3.2.1.3	- Ø 400 mm	1	750,00			750,00	750,0 m	60,00 €	45 000,00 €
3.3.3	- Órgãos da Rede								
3.3.3.1	- Valeta de secção semicircular Ø0,20m, incluindo movimento de terrass	1	150,00			150,00	150,0 m	50,00 €	7 500,00 €
3.3.3.2	- Execução de órgãos complementares de drenagem, incluindo todos os trabalhos necessários, e ainda, para a sua implantação, a escavação em terreno de qualquer natureza, a remoção, reposição e compactação, condução a vazadouro dos produtos sobranes, e eventuais indemnizações por depósito:								
3.3.3.2.1	- Caixas de visita em colectores para diâmetros de tubagem inferiores ou iguais a Ø 500 mm:								
3.3.3.2.1.1	- Com diâmetro inscrito igual a 1,00 m e tampa FFD D400:								
3.3.3.2.1.1.1	- Com altura inferior ou igual a 2,50 m.	27				27,00	27,0 un	800,00 €	21 600,00 €
3.3.3.2.1.1.2	- Com altura superior a 2,50 m.	4				4,00	4,0 un	1 200,00 €	4 800,00 €
3.3.3.2.2	- Retangulares com tampa FFD D400 para diâmetro para diâmetros de tubagem superiores a Ø 500 mm.	2				2,00	2,0 un	1 500,00 €	3 000,00 €
3.3.3.3	- Sumidouros e Caixas de receção:								

MEDIÇÕES / ORÇAMENTO

Código	Designação dos Trabalhos	nº partes iguais	Dimensões			Quantidades		Custo unit.	Totais
			Comp.	Larg.	Alt.	Parciais	Totais		
3.3.3.3.1	- Sumidouros a executar conforme desenho de pormenor, incluindo movimento de terras, ramal de ligação em tubagem PP corrugado Ø200mm SN8, grelha em ferro fundido de 600x350mm, classe D400 e soleira em betão.	102				102,00	102,0 un	350,00 €	35 700,00 €
3.3.3.3.2	- Caixas de recepção, de ligação ou de derivação em valeta meia cana, incluindo ramal de ligação Ø200mm.	5				5,00	5,0 un	500,00 €	2 500,00 €
3.3.3.4	- Execução de canais de drenagem a instalar na praça central em betão polímero com 0.15m de largura e grelha ranhurada do tipo bricksolt da Aco ou equivalente da classe B125, incluindo movimento de terras, caixas, ligação à rede pluvial e todos os acessórios para o seu correto funcionamento.	1	200,00			200,00	200,0 m	150,00 €	30 000,00 €
3.3.3.5	- Caixa repartidora de caudais a montante da bacia de retenção, incluindo movimento de terras, de acordo com o desenho de pormenor	1				1,00	1,0 un	7 500,00 €	7 500,00 €
3.3.3.6	- Execução de ramais domiciliários de águas residuais, a executar em tubagem de PP corrugado SN8, incluindo caixas de ramal em Polipropileno com tubo de elevação DN400, tampa de saneamento FFD cl D400 e altura média até 1,20m, tudo conforme pormenor tipo da AdIN, incluindo abertura e tapamento de valas, ligação à rede projetada e todos os trabalhos necessários à sua execução.								
3.3.3.6.1	- Ø 200 mm	25				25,00	25,0 un	500,00 €	12 500,00 €
3.3.3.7	- Metro linear de tubagem de PP corrugado SN8, assente, incluindo abertura e tapamento de valas (para acerto de medições).								
3.3.3.7.1	- Ø 200 mm	1	87,50			87,50	87,5 m	25,00 €	2 187,50 €
3.3.4	- Bacia de retenção								
3.3.4.1	Instalação de uma bacia de retenção do tipo ACO Stormbrixx ACO SD 900 ou equivalente com 300 m3 de capacidade (sem componente de infiltração) para equalização de caudais, incluindo movimento de terras e todos os componentes e trabalhos necessários à sua execução.	1				1,00	1,0 cj.	150 000,00 €	150 000,00 €
3.3.4.2	- Levantamento e reposição de pavimento betuminoso, incluindo as camadas de fundações, com características do existente. Inclui-se eventual demolição e reconstrução de bermas, valetas e acessos existentes e reposição de infra-estruturas existentes se danificadas, de acordo com as condições iniciais.								
	Substituição de coletor	1	60,00	1,40		84,00	84,0 m2	30,00 €	2 520,00 €
3.3.4.3	- Realização de ensaios a toda a tubagem, de acordo com o determinado na normalização aplicável, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários.	1				1,00	1,0 un	2 000,00 €	2 000,00 €
3.4	- Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)								

MEDIÇÕES / ORÇAMENTO

Código	Designação dos Trabalhos	nº partes iguais	Dimensões			Quantidades		Custo unit.	Totais
			Comp.	Larg.	Alt.	Parciais	Totais		
3.4.1	- Fornecimento e colocação de contentores de resíduos sólidos urbanos e de recolha selectiva enterrados de capacidade de 5m3 para os resíduos sólido urbanos (1un), papel/cartão e embalagens (2un) e de 3m3 para o vidro (1un), segundo os modelos aprovados pela AdIN . Inclui movimentos de terras, receptáculo para pilhas, painel de identificação do ecoponto, construção das cubas em betão armado e todos os trabalhos de construção civil necessários.	4				4,00	4,0 un	25 000,00 €	100 000,00 €
3.4.2	- Fornecimento e colocação de contentores de resíduos sólidos urbanos e de recolha selectiva enterrados de capacidade de 5m3 para os resíduos sólido urbanos (2un), papel/cartão e embalagens (2un) e de 3m3 para o vidro (1un), segundo os modelos aprovados pela AdIN . Inclui movimentos de terras, receptáculo para pilhas, painel de identificação do ecoponto, construção das cubas em betão armado e todos os trabalhos de construção civil necessários.	4				4,00	4,0 un	32 000,00 €	128 000,00 €
3) Sub-total (Instalações Hidráulicas)									927 408,13 €

PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

OPERAÇÃO DE LOTEAMENTO EM MATEUS – VILA REAL

LICENCIAMENTO

CONDIÇÕES TÉCNICAS

ÍNDICE

1 - Condições técnicas gerais.....	1
2 - Condições técnicas especiais.....	1
2.1 - Prescrições comuns a todos os materiais.....	1
2.2 - Materiais não especificados	2
2.3 - Trabalhos não especificados.....	2
2.4 - Programação dos trabalhos.....	3
3 - Conceção geral.....	3
3.1 - Sistema de distribuição de água para usos gerais e sanitários	3
3.1.1 - Forma e dimensionamento das Valas.....	3
3.1.1.1 - Escavação	4
3.1.1.2 - Cirandagem de terras.....	4
3.1.1.3 - Enchimento das valas	5
3.2 - Registo dos trabalhos	6
3.3 - Lavagem e desinfecção das condutas	6
3.4 - Ramais domiciliários.....	7
3.5 - Tubagem e acessórios	7
3.5.1 - Tubos de PEAD (Polietileno de alta densidade).....	7
3.5.2 - Maciços de amarração	10
3.5.3 - Fornecimento e Aplicação de Acessórios Flangeados em FFD PN16 para Condutas em PEAD nos Nós de Ligação	10
3.5.3.1 - Características	10
3.5.4 - Válvulas de cunha flangeadas em FFD PN16 para abastecimento de água	11
3.5.5 - Válvulas de cunha de abocardar PN16 para água de abastecimento para condutas em PVC e PEAD.....	13
3.5.5.1 - Características	13
3.5.6 - Acessórios de abocardar em FFD PN16 para água de abastecimento para condutas em PVC e PEAD.....	14

3.5.6.1 - Características	14
3.5.7 - Marcos de incêndio	15
3.5.8 - Ventosas.....	17
3.5.9 - Descargas de fundo	17
3.5.10 - Execução de sondagens nos pontos de ligação à rede de abastecimento existente, incluindo reposicionamento de pavimento.	18
3.6 - Grupo de pressurização (Rede de Rega).....	18
3.6.1 - Válvulas	24
3.6.2 - Válvulas de retenção	24
3.6.3 - Medidores de nível.....	25
3.6.4 - Juntas flexíveis.....	25
3.6.5 - Ralo de aspiração	26
3.6.6 - Manómetros.....	26
3.6.7 - Filtro de águas pluviais	27
3.6.8 - Diversos	27
3.6.8.1 - Construção civil	27
3.6.8.2 - Acabamento interior das células de reserva de água	28
3.6.8.3 - Ensaios e experiências	28
3.6.9 - Reposição de pavimentos.....	30
3.7 - Sistemas de drenagem de águas residuais e pluviais	30
3.7.1 - Forma e dimensionamento das Valas.....	30
3.7.1.1 - Escavação	31
3.7.1.2 - Cirandagem de terras	32
3.7.1.3 - Enchimento das valas	32
3.7.2 - Câmaras de visita circulares	33
3.7.3 - Tubagens e acessórios.....	37
3.7.3.1 - Fornecimento e assentamento de tubagem de PP corrugado de parede maciça da classe de rigidez circunferencial específica SN8 (8kn/m2) em vala	37
3.7.3.1.1 - Características gerais.....	37
3.7.3.1.2 - Dimensões.....	38
3.7.3.1.3 - Ensaios.....	38
3.7.3.1.4 - Abocardos e uniões	39
3.7.3.1.5 - Condições de receção do material	39
3.7.3.1.6 - Recomendações na utilização do material	41
3.7.3.2 - Tubos de ferro fundido para águas residuais	42

3.7.3.2.1 - Características Gerais	42
3.7.3.2.2 - Garantia de Estanquidade	42
3.7.3.2.3 - Ligações a Caixas de Visita	42
3.7.3.2.4 - Dimensões	42
3.7.3.2.5 - Ensaios.....	43
3.7.3.2.6 - Cuidados na Armazenagem, no Transporte e no Assentamento	43
3.7.3.2.7 - Condições de recepção do material	43
3.7.3.3 - Fornecimento e assentamento de sumidouros	44
3.7.3.4 - Fornecimento e assentamento de Canais de drenagem	44
3.7.4 - Ligação às caixas de águas residuais / pluviais existentes, incluindo todos os trabalhos necessários à sua execução.	44
3.7.5 - Reposição de pavimentos.....	44
3.7.6 - Ensaios e experiências.....	45
3.7.7 - Apoio de construção civil.....	45
4 - Normas aplicáveis.....	46

PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

OPERAÇÃO DE LOTEAMENTO EM MATEUS – VILA REAL LICENCIAMENTO

CONDIÇÕES TÉCNICAS

1 - Condições técnicas gerais

Os fornecimentos e montagens dos elementos que integram o presente projeto deverão ser executados em concordância com as peças desenhadas, as condições técnicas especiais e segundo as regras das artes nelas intervenientes.

O dimensionamento da instalação foi feito a partir dos elementos construtivos da obra e da utilização previsível dos diversos compartimentos. Compete ao adjudicatário assegurar-se da sua exatidão pois qualquer erro ou omissão não o isentará da responsabilidade da instalação responder aos fins a que é destinada.

Em relação a condutas e tubagens só se aceita que as secções possam ser aumentadas.

Embora alguns equipamentos sejam definidos pela indicação da marca e do modelo, aceita-se, como é evidente, a sua substituição por outros desde que as suas características sejam equivalentes e depois de aprovadas pela Fiscalização.

A instalação será executada de forma a não perturbar a execução dos restantes trabalhos. Todos os trabalhos de construção civil são de conta do adjudicatário.

O proponente fornecerá literatura técnica em duplicado, descritiva do material que se propõe instalar pela qual se possa ajuizar da sua adequação às condições de funcionamento necessárias.

A execução dos trabalhos deverá estar de acordo com as normas e recomendações da Águas de Cascais.

2 - Condições técnicas especiais

2.1 - Prescrições comuns a todos os materiais

A qualidade dos materiais dos produtos da construção deve estar em conformidade com o caderno de encargos e com a marcação CE do Regulamento dos Produtos da Construção, e caso não exista nenhuma especificação, em conformidade com os documentos de homologação do LNEC e/ou outras especificações técnicas.

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

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

O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material não isenta o Empreiteiro da responsabilidade sobre o seu comportamento.

2.2 - Materiais não especificados

Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra deverão satisfazer às Condições Técnicas deste Caderno de Encargos. Em particular, deverão satisfazer os regulamentos que lhe dizem respeito - Normas em vigor, Documentos de Homologação e de Classificação, bem como as normas de boa construção. Deverão ser aplicadas todas as prescrições do Caderno de Encargos Tipo Obra da IP relativamente a ligantes hidráulicos, agregados, betões, aços, argamassas e emulsões betuminosas. Em qualquer dos casos, serão submetidos à aprovação da Fiscalização, que poderá determinar a realização de ensaios especiais para comprovação das suas características.

2.3 - Trabalhos não especificados

Os trabalhos não especificados neste Caderno de Encargos que forem necessários para o cumprimento da presente empreitada serão executados com perfeição e solidez, tendo em vista os Regulamentos, normas e demais legislação em vigor, as indicações do projeto e as instruções da Fiscalização.

Quando não seja completamente definida a forma da sua inclusão, as edições consequentes serão feitas de comum acordo entre a Fiscalização e o Empreiteiro, seguindo-se as normas habituais e consagradas em medições.

2.4 - Programação dos trabalhos

O andamento dos trabalhos de instalações dos sistemas prediais de distribuição de água e drenagem de águas residuais e pluviais obedecerá a um programa específico, dentro da programação geral da obra.

Deve, deste modo, prever-se a sua execução em perfeito sincronismo com trabalhos de outra natureza (como construção civil), tendo em atenção a execução de roços e furações (quando for necessário), abertura de valas, etc.

3 - Conceção geral

3.1 - Sistema de distribuição de água para usos gerais e sanitários

Na execução das redes de abastecimento e distribuição de água com funcionamento em pressão, deverá observar-se o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, bem como o disposto no Capítulo 3 "Modo de execução das diferentes obras".

3.1.1 - Forma e dimensionamento das Valas

As valas serão de secção retangular, com taludes verticais. A profundidade das valas será a que se deduzir, em cada caso, das indicações do presente projeto. O empreiteiro deverá respeitar os declives indicados no projeto, devendo previamente assegurar-se, por nivelamento, da sua exequibilidade. As valas para assentamento de coletores respeitarão o disposto nas normas em vigor.

Salvo em casos especiais devidamente justificados, a largura das valas será dada pelas fórmulas:

$$L = De + 0,50 \text{ m}$$

em que:

L - largura da vala;

De- diâmetro exterior das tubagens.

A superfície do fundo das valas deverá apresentar-se convenientemente regularizada, de forma a assegurar o apoio contínuo das tubagens. Quando pela sua natureza, o terreno não assegurar as necessárias condições de estabilidade das tubagens, deverão estas ser garantidas por prévia consolidação, substituição do solo, ou adoção de soluções de assentamento devidamente justificadas.

A execução de entivações e escoramentos é da inteira responsabilidade do adjudicatário, devendo garantir a segurança do pessoal que trabalhe dentro das valas.

3.1.1.1 - Escavação

Refere-se à abertura de valas para instalação das condutas. Inclui a escavação em terreno de qualquer natureza recorrendo às técnicas e aos equipamentos mais adequados para o efeito, tendo em conta as características dos materiais atravessados e as dimensões da vala. Inclui ainda todos os trabalhos necessários, designadamente, entivações, escoramentos, bombagens e esgoto de águas afluentes, e a remoção, transporte e espalhamento em vazadouro dos materiais sobrantes, assim como eventuais indemnizações por depósito.

Critério de Medição:

Este trabalho mede-se ao metro cúbico, calculado com base no comprimento e secção da vala, considerados nos elementos do projeto. O comprimento corresponde ao comprimento da tubagem instalada.

3.1.1.2 - Cirandagem de terras

A terra cirandada poderá ser obtida a partir dos produtos de escavação, e deverá ser convenientemente preparada de modo a ficar isenta de pedras. As cirandas não terão malhas superiores a 1,5 cm.

Se as escavações não fornecerem a terra suficiente ou em boas condições para a primeira camada, terá o empreiteiro que recorrer ao empréstimo exterior, podendo se preferir utilizar areia fina. A humidade das terras de aterro das valas deverá, no entanto, ser aproximadamente a mesma dos terrenos laterais.

Se a Fiscalização o autorizar, o empreiteiro poderá, em casos especiais, deixar de proceder à cirandagem.

Critério de Medição:

Este trabalho mede-se ao metro cúbico, calculado com base no comprimento e secção da vala a cirandar, considerados nos elementos do projeto. O comprimento corresponde ao comprimento da tubagem instalada.

3.1.1.3 - Enchimento das valas

O fundo das valas será cuidadosamente regularizado, sem saliências, de modo a assegurar um apoio perfeito aos tubos, devendo as pedras, raízes e detritos vegetais serem na sua totalidade retirados.

Quando se trata de um fundo rochoso, regularizar-se-á previamente com terras ou areia, afim de ficar nas condições anteriores.

Os tubos deverão ficar completamente assentes ao longo de todo o comprimento, com exceção das juntas, não sendo de admitir o emprego de calços ou cunhas de qualquer material.

O terrapleno deve ser executado por camadas horizontais, alternadamente de um e de outro lado do tubo por forma a que as cotas atingidas sejam sensivelmente iguais de ambos os lados, em camadas cuja espessura não poderá exceder os 0,20m.

Na zona envolvente ao tubo, a compactação deverá efetuar-se com placas vibrantes, ou cilindros vibradores de pequeno formato e com carga estática por unidade de comprimento de geratriz vibrante não excedendo 10 kg/cm. Deverá ser atingido um grau de compactação mínimo de 95%, relativo ao ensaio Proctor Modificado e o teor em água não será superior a $W_{opm}+1$. Dadas as limitações impostas ao equipamento na zona contígua aos tubos, a espessura da camada a compactar deve ser ajustada por forma a viabilizar a obtenção da compactação especificada.

Deverá ser dada uma particular atenção às zonas inferiores dos tubos de modo a garantir o seu devido confinamento. Sempre que possível deverá ser utilizado no aterro dessas zonas areia, e em casos de acesso particularmente difícil deverá ser usado um betão fluido. No caso de tubagens instaladas em valas cuja geometria não permita este procedimento construtivo, o respetivo enchimento deverá ser efetuado com areia que será compactada por molhagem.

Quando o assentamento for efetuado em rocha, os tubos deverão ser assentes sobre uma camada de 0,10 a 0,20 m de areia fina ou de terra cirandada. Esta camada poderá ser reduzida a 0,10 m, se o assentamento for feito sobre leitos não rochosos e ainda se tal for especificado no projeto.

Em volta dos tubos, e até 0,20 m sobre eles, o aterro será feito também com areia fina ou terra cirandada, não argilosa, sem pedras, raízes, ou quaisquer detritos vegetais. Na compactação desta camada, não serão utilizados pilões com mais de 4 kgf ou processo mecânico equivalente. Na restante altura, o aterro será feito por camadas de terra com 0,20 m de espessura, regados, sem a utilização de pilões com mais de 15 kgf ou processo mecânico equivalente, devendo ser atingido um grau de compactação mínimo de 90%, relativo ao ensaio Proctor Modificado.

Não é permitido o enchimento das valas, sem a prévia aprovação pela Fiscalização dos trabalhos executados.

Critério de Medição:

Este trabalho mede-se ao metro cúbico, e corresponde ao volume escavado, deduzido do pavimento e do volume das tubagens

3.2 - Registo dos trabalhos

O empreiteiro deverá fazer e apresentar à fiscalização o registo de todos os trabalhos, de modo a dispor-se, no final, de um conjunto completo de informações e de desenhos que reproduzem rigorosa e inteiramente as obras realmente executadas e assinalem a posição exata das condutas, das válvulas, ventosas e descargas de fundo, bem como outros elementos que se considerem de interesse.

3.3 - Lavagem e desinfecção das condutas

Após a receção, e antes de entrarem em serviço, as condutas serão lavadas e sujeitas a um tratamento de depuração química, conforme as indicações do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais. A desinfecção será feita utilizando o cloro, por processo a indicar pela fiscalização, tendo em conta o tipo de obra e o equipamento do empreiteiro. Compete ao empreiteiro o fornecimento dos materiais e equipamentos necessários à desinfecção, incluindo a água.

3.4 - Ramais domiciliários

Os ramais domiciliários, quando incluídos no mapa de trabalhos, compreendem a abertura e tapamento das valas, abertura de roços em paredes quando necessário, assentamento de tubagem e acessórios, fornecimento e assentamento de válvula de ramal com boca de chave completa. Poderá incluir ainda um marco de ramal no limite do lote para proteção do ramal ou o fornecimento e instalação de nicho com porta normalizada de visor e assentamento de contador, se assim for definido, em local a designar em cada caso pela Fiscalização.

A tubagem será a indicada no projeto.

Os materiais a empregar obedecerão em tudo ao estipulado no presente Caderno de Encargos e Normas Portuguesas em vigor.

A instalação do contador, caso esteja prevista, deverá ser em local de fácil acesso ao pessoal responsável pela exploração do sistema e terá obrigatoriamente a montante uma válvula de suspensão tipo "olho-de-boi" e uma torneira de suspensão a jusante.

3.5 - Tubagem e acessórios

3.5.1 - Tubos de PEAD (Polietileno de alta densidade)

A tubagem tem de cumprir a DIN8074 e a DIN8075, no que respeita a dimensões e ensaio do material.

As medidas dos tubos, juntas e acessórios, nomeadamente quanto a espessura, qualidade, comprimentos, tolerâncias e pressões deverão obedecer as prescrições das Normas EN12201, DIN 8074, DIN 8075, NP 925, NP 1372.

Os tubos deverão apresentar superfícies interior e exterior lisas, isentas de defeitos apreciáveis.

Os tubos têm cor negra, com riscas longitudinais azuis. A união entre os tubos pode ser feita por um dos seguintes processos:

- Soldadura topo a topo sem material de adição:
- União eletrosoldável.

Os tubos de polietileno de massa volúmica alta, PEAD, destinados a serem utilizados em canalizações de água, em que não se preveja ação prolongada de temperaturas superiores a 30 ° C, são obtidos por extrusão de um polímero de etileno, designado por polietileno de massa volúmica alta ou pela sigla PEAD.

Os tubos de polietileno devem ser sujeitos ao ensaio de pressão interior previsto na norma DIN 8075.

Considera-se aceitável que o polietileno tenha uma massa volúmica não inferior a 0,94 g/cm³. Atendendo a que, no fabrico dos tubos, é adicionado ao polímero uma dada percentagem de negro de fumo, a massa volúmica mínima do material final não deve ser inferior a $0,94 + 0,0045 \times \varnothing$ (g/cm³) em que $\varnothing$ é a % de negro de fumo.

A verificação da tensão interna de compressão na direção axial originada durante o fabrico é conseguida através duma relaxação rápida dessas tensões por ação da temperatura com determinação da contração que o material sofre, não devendo ser esta superior a 3 % do comprimento inicial.

A apreciação da qualidade das uniões dos tubos de PEAD é feita verificando a sua resistência e a sua estanquidade, durante 1 hora e a 20 ° C, a uma pressão dupla da classe de pressão a que os tubos pertencem, sem perda de estanquidade.

Os tubos devem ter as superfícies exterior e interior lisas e não devem apresentar bolhas, fissuras, cavidades ou outras irregularidades no seio da massa.

Todos os tubos deverão ter marcado de forma indelével o nome do fabricante, a designação comercial, PEAD, o diâmetro exterior nominal e a classe de pressão.

Os tubos e acessórios deverão ter inscrito, indelevelmente repetido metro a metro e de modo bem visível, os seguintes elementos:

- Identificação do fabricante e da marca comercial (designação);
- Sigla: “PEAD”;
- Designação da resina; - Diâmetro exterior nominal;
- Classe de pressão nominal: > 16 Kn/m²;
- Tensão: > = 100MRS (PE100);
- Data de fabrico, lote e código que a identifique;
- Sigla LNEC DH ### (homologação) / sigla da entidade certificadora.

Classe de pressão

A classe de pressão 1.6, corresponde à classe de pressão 1.6 MPa referida nas normas respetivas.

Transporte e assentamento

Os rolos de tubagem devem ser transportados com apoio numa superfície plana. Evitar colocá-lo debaixo de produtos pesados ou sobre objetos cortantes.

Os rolos deverão ser armazenados à sombra ou num local abrigado.

O tubo deve ser desenrolado a partir do exterior, fazendo rolar o rolo sobre o solo.

É necessário evitar a torção do tubo.

O corte da tubagem executa-se com uma serra metálica e sempre perpendicularmente ao eixo do tubo.

Normas aplicáveis

As normas aplicáveis são:

NP 925 – Tubos de polietileno. Ensaio de estabilidade das dimensões.

NP 1372 – Tubos de material plástico. Uniões. Ensaio de pressão interior.

EN 12201 – Sistemas de tubagens de plástico para o abastecimento de água, e para drenagem e saneamento com pressão. Polietileno (PE)

NP 4468 - Sistemas de tubagens de plástico para abastecimento de água. Polietileno (PE). Guia para a verificação da conformidade.

Critério de medição

Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação.

Critério de Medição

Medição por metro linear de tubagem (m).

3.5.2 - Maciços de amarração

Deverão ser executados maciços de amarração em tês, cruzetas, forquilhas, válvulas, juntas cegas e, dum modo geral, em todos os acessórios e pontos de mudança de direção ou inclinação onde seja de prever, para as pressões de ensaio, o desenvolvimento de grandes esforços.

Deverão também ser colocados maciços de amarração em troços de grande inclinação, a jusante das juntas, com o distanciamento definido no projeto, face às condições de cálculo adotadas. Se nada for definido o afastamento será de 6,0 m.

Para os maciços de amarração que não constem das peças desenhadas do presente projeto deverá o empreiteiro, em devido tempo, apresentar à aprovação da fiscalização os respetivos cálculos e desenhos. No dimensionamento de maciços de amarração em tês, cruzetas e forquilhas deverão ter-se em atenção as diversas hipóteses de circulação de caudais.

Critério de medição: A medição é efetuada por unidade (un).

3.5.3 - Fornecimento e Aplicação de Acessórios Flangeados em FFD PN16 para Condutas em PEAD nos Nós de Ligação

3.5.3.1 - Características

Os acessórios como curvas, tês, curvas, juntas cegas, juntas de desmontagem e adaptadores de flange, a executar nos nós e ligações às válvulas flangeadas deverão ter a seguinte constituição:

- Corpo em ferro fundido dúctil GGG 400 – DIN 1693, com revestimento interior e exterior em epoxy, com uma espessura mínima de 250 microns aplicada por banho fluidizado;
- Devem ser integralmente travados, segundo as DIN 8076 T1/T3;
- Devem ter anel de vedação em EPDM (com lubrificação de longa duração), anel de cravamento em Ms 58 ou RG 7 para travamento (com serrilhado em escama de peixe), parafusos e porcas expostos em aço inoxidável (qualidade mínima A2), e roscas do corpo devidamente vedadas.

3.5.3.2 - Normalização Aplicável

- DIN 1693
- DIN 30677
- DIN 8074 / 8075
- DIN 8061 / 8062
- DIN 8076
- EN 1563
- EN-GJS-400-18

Critério de Medição

Medição por unidade.

3.5.4 - Válvulas de cunha flangeadas em FFD PN16 para abastecimento de água

Serão colocadas válvulas de seccionamento nos pontos indicados no projeto.

Estas válvulas serão enterradas nas valas ou alojadas em câmaras conforme as indicações do projeto, sendo o comando feito, sempre que possível, por chave de boca.

As válvulas a aplicar deverão ser construídas em materiais que não provoquem o aparecimento de fenómenos de corrosão eletrolítica. Serão colocadas válvulas de seccionamento nos pontos indicados no projeto. Os diâmetros e pressões a respeitar são os indicados nas peças de projeto.

As válvulas deverão possuir documentação comprovativa da realização de ensaios de fábrica.

A proteção anticorrosiva das válvulas deve ser feita através de revestimentos de epoxy de qualidade alimentar.

As juntas a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projeto.

Características

As válvulas de cunha deverão ter a seguinte constituição:

- Corpo e tampa em ferro fundido dúctil GGG-400 - ou DIN 1693, com revestimento interior e exterior em epoxy com uma espessura mínima de 250 microns aplicada por banho fluidizado;
- Fuso em aço inoxidável 1.4021-X20Cr13 roscado por compressão, polido na área de vedação, com fixação sem fricção do fuso até DN 200 através de duas anilhas de fricção em POM, a partir de DN

250 deve possuir guia suplementar do fuso através de dois conjuntos de rolamentos de esferas axiais, isentos de manutenção;

- Cunha em ferro fundido dúctil GGG-400 – DIN 1693, completamente revestida a borracha interior e exteriormente, com EPDM vulcanizado com furo para dreno, devendo possuir guias da cunha de material sintético resistente ao atrito;
- As válvulas devem ser de passagem integral e câmara lisa.

Normalização Aplicável

Os componentes da válvula deverão ser constituídos pelos materiais apresentados no seguinte quadro e segundo as normas correspondentes:

As válvulas deverão ser fabricadas por empresa com sistema de garantia de qualidade segundo ISO 9001/EN 29001.

Ensaio em Fábrica

As válvulas deverão ser da classe mínima indicada no projeto e sujeitas aos seguintes ensaios em fábrica, de resistência mecânica e de estanqueidade:

- com obturador aberto: 2,0 PN
- com obturador fechado: 1,5 PN

Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação.

Critério de medição: A medição é efetuada por unidade (un).

3.5.5 - Válvulas de cunha de abocardar PN16 para água de abastecimento para condutas em PVC e PEAD

3.5.5.1 - Características

As válvulas de cunha de abocardar deverão ter a seguinte constituição:

- Corpo e tampa em ferro fundido dútil GGG 400 – DIN1693, com revestimento interior e exterior em epoxy, com uma espessura mínima de 250 microns aplicada por banho fluidizado.
- Fuso em aço inoxidável 1.4021-X20Cr13 roscado por compressão, polido na área de vedação, com fixação sem fricção do
- fuso até DN 200 através de duas anilhas de fricção em POM, a partir de DN 250 deve possuir guia suplementar do fuso através de dois conjuntos de rolamentos de esferas axiais, isentos de manutenção.
- Cunha em ferro fundido dútil GGG 400 – DIN 1693, completamente revestida a borracha interior e exteriormente, com EPDM vulcanizado com furo para dreno, devendo possuir guias de cunha de material sintético resistente ao atrito.
- As válvulas devem ser de passagem integral e câmara lisa.
- Devem ser integralmente travada, segundo DIN 8076 T1/T3
- Devem ter anel de vedação em EPDM (com lubrificação de longa duração), anel de cravamento em Ms 58 ou RG 7 para travamento (com serrilhado em escama de peixe), parafusos e porcas expostos em aço inoxidável (qualidade mínima A2), e roscas do corpo da válvula devidamente vedadas

Normalização aplicável

- DIN 1693

- DIN 3352
- DIN 3547
- DIN 7259
- DIN 30677
- DIN 8074 / 8075
- DIN 8061 / 8062
- DIN 8076
- EN 1171
- EN 1563
- EN-GJS-400-18

As válvulas deverão ser fabricadas por empresa com sistema de garantia de qualidade segundo ISO 9001/EN 29001.

Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação.

Critério de medição: A medição é efetuada por unidade (un).

3.5.6 - Acessórios de abocardar em FFD PN16 para água de abastecimento para condutas em PVC e PEAD

3.5.6.1 - Características

Os acessórios como curvas, tês, reduções, juntas cegas e uniões de abocardar deverão ter a seguinte constituição:

- Corpo em ferro fundido dútil GGG 400 – DIN 1693, com revestimento interior e exterior em epoxy , com uma espessura mínima de 250 microns aplicada por banho fluidizado.
- Devem ser integralmente travada, segundo as DIN 8076 T1/T3
- Devem ter anel de vedação em EPDM (com lubrificação de longa duração), anel de cravamento

em Ms 58 ou RG 7 para travamento (com serrilhado em escama de peixe), parafusos e porcas expostos em aço inoxidável (qualidade mínima A2), e roscas do corpo devidamente vedadas.

Normalização Aplicável

- DIN 1693
- DIN 30677
- DIN 8074 / 8075
- DIN 8061 / 8062
- DIN 8076
- EN 1563
- EN-GJS-400-18

As válvulas deverão ser fabricadas por empresa com sistema de garantia de qualidade segundo ISO 9001/EN 29001

Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação.

Critério de medição: A medição é efetuada por unidade (un).

3.5.7 - Marcos de incêndio

O marco de incêndio a instalar será do tipo "Somepal" da Fucoli modelo clássico do tipo derrubável, ou equivalente, com as

seguintes características:

- Construção robusta segundo a norma EN14384;
- Sistema de drenagem (coluna seca);
- Flangeados com flange móvel (segundo a norma EN1092-2);
- Curva em FFD PN16 flangeada DN100;
- "S" de ajustamento de altura em FFD PN16 flangeada DN100;

- Tubo flangeado em FFD PN16 DN100;
- Válvula de cunha elástica em FFD PN16 flangeada;
- Haste de extensão;
- Tê em FFD PN16 flangeado, na ligação à rede pública;
- Quando instalado e após aliviados os parafusos da flange fusível o corpo superior pode rodar 360°;
- Sistema de vedação desmontável (após separado o corpo superior é possível desmontar o sistema de vedação e efetuar
- operações de limpeza sem desenterrar o marco);
- • O corpo do marco será em ferro fundido dútil, enquanto que o veio será em aço inox;
- • O revestimento será à base de tinta epóxica potável aplicada electrostaticamente com espessura $\geq 250 \mu\text{m}$. O exterior
- acima da linha do solo será revestido por um segundo acabamento em esmalte de poliuretano, de cor vermelha resistente
- aos UVs;
- As saídas serão storz de 52, 75 e 110;
- Tampa em fibra de vidro.

Os componentes do marco deverão ser constituídos pelos materiais apresentados no seguinte quadro e segundo as normas correspondentes:

O modelo proposto deverá ter aprovação prévia da respetiva corporação de bombeiros.

Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação.

Critério de medição: A medição é efetuada por unidade (un).

3.5.8 - Ventosas

Nos pontos altos das condutas, na separação entre troços ascendentes e descendentes, serão colocadas ventosas do tipo indicado no projeto, que ficarão alojadas em câmaras.

Sendo as câmaras enterradas serão providas de um tubo de drenagem, ligado a um coletor, a linha de água ou a outro destino apropriado em cada caso.

Serão ainda colocadas ventosas, ou dispositivos considerados no projeto como equivalentes, nos restantes locais assinalados nas peças desenhadas.

As ventosas incluem válvula de seccionamento, ligação à rede através de abraçadeira, marco para a sua instalação e restantes acessórios e tubagem, tudo conforme pormenor tipo da ADIN.

Serão ainda colocadas ventosas, ou dispositivos considerados no projeto como equivalentes, nos restantes locais assinalados nas peças desenhadas.

3.5.9 - Descargas de fundo

Nos pontos baixos das condutas, na separação entre troços ascendentes e descendentes, serão colocadas descargas de fundo, do tipo indicado no projeto. Estas descargas serão utilizadas sempre que se torne necessário esvaziar os troços que a ela afluem.

Estas descargas ficarão, sempre que possível, alojadas em câmaras enterradas, que possuirão um tubo de descarga ligado a um coletor, a uma linha de água ou a outro destino apropriado em cada caso, devendo, no entanto, garantir-se a impossibilidade de qualquer tipo de contaminação da rede.

Serão ainda colocadas descargas, ou dispositivos considerados no projeto como equivalentes, nos restantes locais assinalados no projeto. As válvulas de descarga de fundo serão em ferro fundido de cunha elástica 50 mm, incluindo tê de derivação flangeado, incluindo execução de caixa em betão pré-fabricado para a sua instalação, com tampa em ferro fundido de 600x600mm, classe D400, tudo conforme pormenor tipo da ADIN.

3.5.10 - Execução de sondagens nos pontos de ligação à rede de abastecimento existente, incluindo reposicionamento de pavimento.

Este trabalho refere-se a sondagens a efetuar nas ligações às redes existentes, de modo a encontrar as redes existentes. Inclui a posterior reposição do pavimento.

Critério de medição: A medição é efetuada por unidade (un).

3.6 - Grupo de pressurização (Rede de Rega)

O sistema de pressurização para a rede de rega irá fornecer um caudal correspondente ao caudal de ponta máximo, para alimentação de todo o sistema. Para efeitos de dimensionamento foi considerado o seguinte patamar de funcionamento:

$$Q = 2,00 \text{ l/s}$$

$$H = 50,00 \text{ m.C.A.}$$

As características que se apresentam para o equipamento referido, servem de orientação para a sua seleção. Não representam uma descrição exaustiva de todas as suas características, de forma a manter uma generalidade que permita propostas de equipamentos idênticos de várias marcas para a mesma instalação. No entanto, representam condições mínimas a satisfazer, devendo todas as propostas indicar, claramente, a satisfação daquelas características e quaisquer outras que possam representar uma melhoria relativamente àqueles mínimos exigidos. Indica-se um modelo-tipo que satisfaz os requisitos mínimos. As propostas não devem, de qualquer forma, ser interpretadas como as únicas alternativas possíveis, mas apenas, como auxiliar na identificação da qualidade e características dos equipamentos pretendidos. No entanto, os concorrentes poderão cotar na sua proposta base os equipamentos referenciados, sem prejuízo da apresentação de outras alternativas.

O sistema selecionado apresenta as seguintes características:

Modelo: AQUA Profissional 2 x BMVE 8-6 da Efaflu ou equivalente

Composição: 1ACT + 1STBY

Modo de funcionamento: Velocidade fixa



Descrição do Sistema:

Bomba centrífuga multicelular de eixo vertical, construção em Aço Inox, empanque mecânico. Motor elétrico trifásico, do tipo blindado, rotor em curto-circuito, arrefecido por ventilador, fabricado de acordo com as normas DIN 42673 e IEC, diretamente acoplado à bomba.

Quadro Elétrico de comando e controlo da central hidropneumática, inclui todos os automatismos e as proteções necessárias ao seu funcionamento autónomo, e as temporizações são programáveis. As bombas funcionam em velocidade constante, com alternância, comandadas por pressostatos, para otimização da pressão de exploração. Satisfazem as atuais normas elétricas EN 60439-1. O painel de comando inclui opções do modo de funcionamento, para cada bomba (automático, manual e desligado) assim como sinalização de presença da tensão de alimentação, marcha, falta de água e sobrecarga. Inserido em caixa de plástico estanque e com proteção mecânica IP 54.

Acessórios Hidraulicos:

- 1 coletor de descarga em aço inoxidável AISI 304
- 1 coletor de aspiração em aço inoxidável AISI 304 [opcional]
- 2 válvulas de seccionamento, compressão
- 2 válvulas de seccionamento, aspiração [opcional]
- 2 válvulas de retenção, compressão
- 1 válvula seccionamento geral na compressão [opcional]
- 1 válvula seccionamento geral na aspiração [opcional]
- 2 Pressostatos (standard) ** Sinal comando poderá ser ativado por interruptor de nível
- 1 manómetro em banho de glicerina, escala de 0-16 bar
- 1 reservatório membrana, vertical em chapa de aço, PN10
- 1 manga flexível (ligação a reservatório)

- 1 chassi em chapa de aço inoxidável AISI 304
- 1 interruptor de nível (proteção falta de água)

Quadro elétrico - Características Técnicas:

- Alimentação: 400 Vac
- Variações de tensão admissível: $\pm 10\%$
- Tensão bomba: 400 Vac
- Tensão nas bóias: Max. 24 Vdc
- Método de arranque: Arranque Direto
- Conexão entrada (potência): Régua bornes
- Fixação: Mural por forquilhas de fixação
- Proteção: IP54
- Temperatura de trabalho: $-10^{\circ}\text{C} + 55^{\circ}\text{C}$

Funcionalidades

Quadro destinado ao controlo e proteção de 1 a 3 bombas a velocidade constante mediante pressostatos, para optimização da pressão da exploração. Solução de elevada fiabilidade e robustez com reduzido investimento inicial. Operação altamente silenciosa, integralmente automatizada e de manutenção económica.

Os quadros Profissional são compostos por :

- Automatismo através de relés
- Interruptor de corte geral
- Seletor modo operação MAN-O-AUT (1 por bomba)
- Relé de Alternância
- Reforço automático mediante pressostatos
- Proteção térmica
- Proteção contra sobrecarga
- Proteção contra falha de alimentação ao motor
- Proteção contra falta de fase (opcional)
- Proteção contra inversão de fase (opcional)

- Proteção toroidal (opcional)
- Proteção contra descargas atmosféricas (opcional)
- Sinalizações sinópticas:
- Presença de tensão
- Falta de água
- Bomba ligada (1 por bomba)
- Bomba em avaria (1 por bomba)

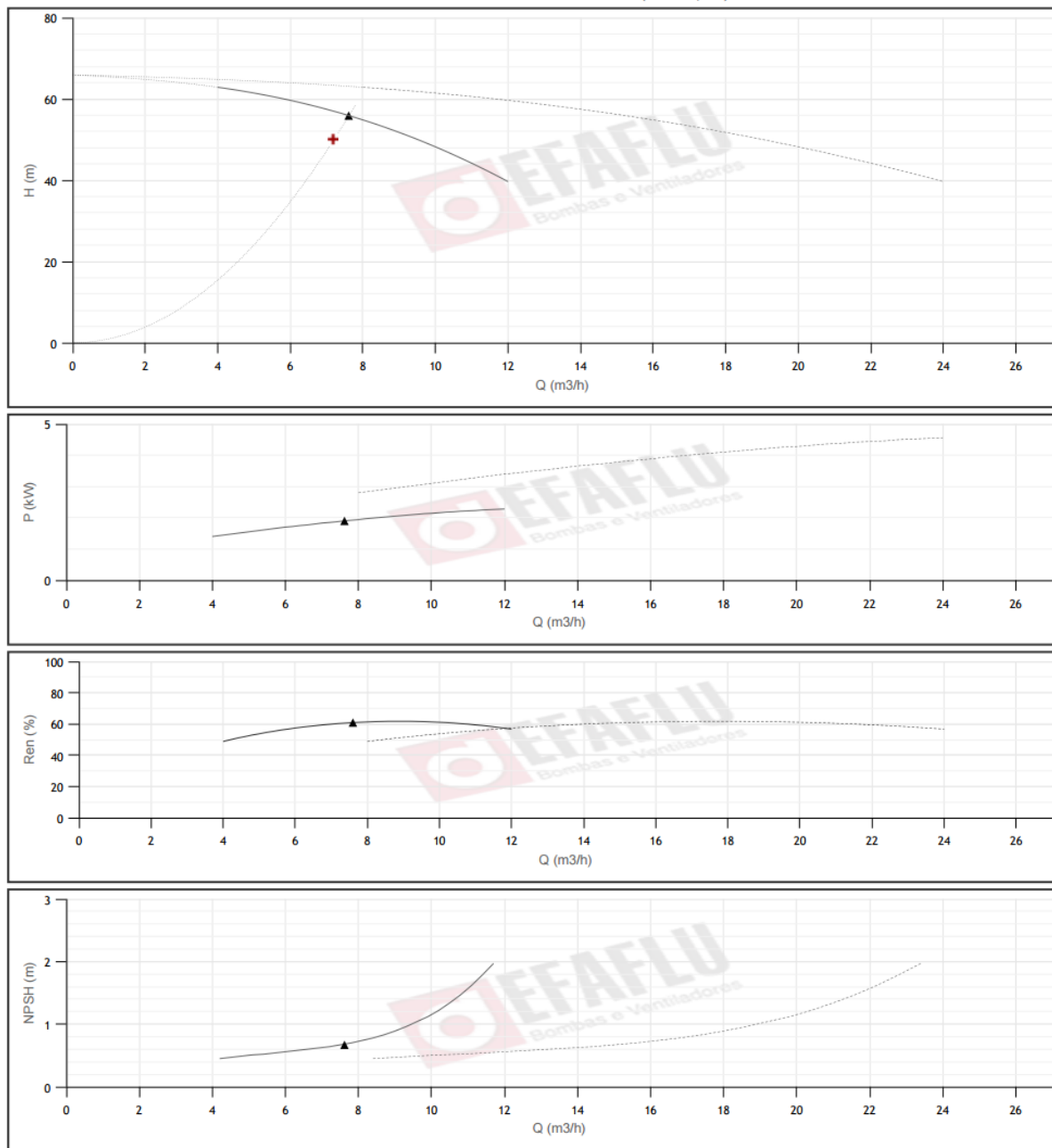
AQUA Profissional 2 x BMVE 8-6

CARACTERÍSTICAS DA BOMBA SELECIONADA

Modelo da Bomba		BMVE 8-6
Quantidade		1+1
Característica hidráulica		
Caudal nominal	m³/h	7.2
Altura manométrica	m	50
Altura manométrica a cauzal zero	m	66
Características do motor		
Potência do motor	kW	2.2
Velocidade nominal	rpm	2900
Tensão / N° Fases / Frequência	V/~ /Hz	400V / 3 / 50
Corrente nominal (In)	A	4,4
Corrente arranque (Ia/In)		7.6
Tipo arranque		Direto
Classe isolamento / Proteção mecânica		F / IP55
Classe eficiência		IE3
Características reservatório hidropneumático		
Capacidade	l	80
Pressão nominal operação		10
Montagem		vertical
Ligação flexível		1"
Características construtivas da bomba		
Corpo (aspiração / descarga)		ASTM25B
Impulsores		AISI 304
Veio		AISI 304
Ligações aspiração / compressão	DNA/DND	40/40

Ponto operação 7.2 m³/h @ 50 m Potência absorvida 1.9kW Rendimento Hidráulico 60.9 % NPSH 0.7 m

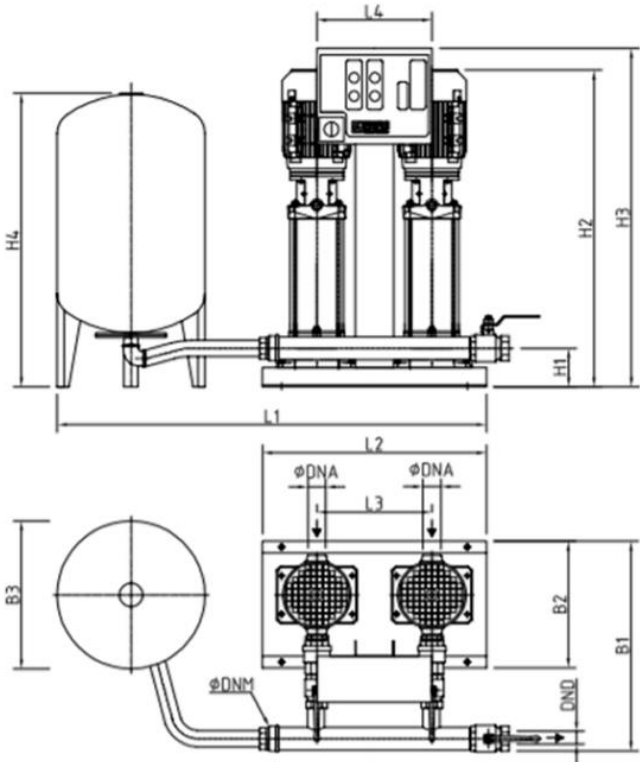
AQUA Profissional 2 x BMVE 8-6 (2900rpm)



AQUA Profissional 2 x BMVE 8-6

ATRAVANCAMENTO PRELIMINAR

** As imagens dos produtos são meramente ilustrativas e podem diferir do produto real.*



DESIGNAÇÃO	P (kW)	CORRENTE (A)	B1	B2	B3	H1	H2	H3	H4	L1	L2	L3	L4	DND	DNM	DNA	DNA*
AQUA Profissional 2 x BMVE 8-6	2.2	5,7	668	280	242	125	812	950	856	650	380	350	550	2	1	DN40	

Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- a)

O fornecimento e assentamento das central hidropressora, incluindo todos os acessórios necessários;

- b) As ligações hidráulicas;
- c) Testes e arranque do sistema.

Critério de Medição

Medição por unidade.

3.6.1 - Válvulas

As válvulas a aplicar deverão ser construídas em materiais que não provoquem o aparecimento de fenómenos de corrosão eletrolítica.

Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- O fornecimento e assentamento da torneira, incluindo as juntas e acessórios necessários;
- Todos os cortes e remates necessários.

Critério de Medição

Medição por unidade.

3.6.2 - Válvulas de retenção

Serão instaladas a montante dos coletores a instalar para a rede de rega.

Serão adequadas para instalação em tubagem de PEAD.

Serão flangeadas, da classe de pressão PN 10 ou superior, adequadas para montagem horizontal ou vertical, conforme o caso.

Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- O fornecimento e assentamento das válvulas de retenção, incluindo as juntas e acessórios necessários;
- Todos os cortes e remates necessários.

Critério de Medição

Medição por unidade.

3.6.3 - Medidores de nível

Os medidores do nível de água nos reservatórios para controlo do arranque e paragem dos grupo de bombeamento serão do tipo sondas de nível de ampola com micro-interruptor de mercúrio.

Os níveis a controlar são os seguintes:

Nível	Ação do Grupo
Mínimo	Paragem do sistema

Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação

Critério de Medição

Medição por unidade.

3.6.4 - Juntas flexíveis

Serão instaladas juntas flexíveis com a finalidade de absorverem as vibrações provocadas pelo funcionamento das bombas. Serão de borracha butílica própria para água potável, de boa flexibilidade e de elevada resistência.

As ligações serão flangeadas e a borracha deverá apresentar-se à face "RAISED FACE".

Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação

Critério de Medição

Medição por unidade.

3.6.5 - Ralo de aspiração

Serão em aço inox, com ligação flangeada.

Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- fornecimento e assentamento de ralos de aspiração, incluindo os acessórios necessários;
- todos os cortes e remates necessários.

Critério de Medição

Medição por unidade.

3.6.6 - Manómetros

Será instalado um manómetro no coletor a instalar nas centrais de pressurização. Será graduado em bar, com escala até 12 bar e com divisão mínima de 0,25 bar.

Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação

Critério de Medição

Medição por unidade.

3.6.7 - Filtro de águas pluviais

Será instalado Filtro de água da chuva com extensão telescópica para colocação direta no solo, antes do depósito. Capacidade máxima de caudal de filtragem 1,5l/s = 5,4m³ de água da chuva por hora, modelo FGC1 da Ecodepur ou equivalente.



Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação

Critério de Medição

Medição por unidade.

3.6.8 - Diversos

3.6.8.1 - Construção civil

Fazem parte deste capítulo todos os trabalhos de construção civil necessários à completa execução das instalações consideradas. O adjudicatário é integralmente responsável pela conveniente coordenação dos seus trabalhos com os da empreitada de construção civil. A proposta inclui todos os trabalhos necessários para a adequada instalação das redes de águas. Este trabalho deverá ser quantificado no próprio artigo do fornecimento de tubagem interior e/ou exterior.

Entre outros, salientam-se alguns dos trabalhos de construção civil a considerar:

- Execução do nicho para instalação do conjunto de contagem geral de água;
- Abertura e tapamento de valas para a instalação da rede exterior;
- Abertura e tapamento de roços nas paredes/pavimentos/tetos para instalação das canalizações;
- Fixação das canalizações às paredes/tetos;
- Proteções anti-vibráticas, conforme especificado, nos atravessamentos das paredes, tetos e pavimentos pelas canalizações;
- Retoques nas pinturas de paredes e tetos;

- Reposição dos acabamentos dos pavimentos, paredes e tetos;
- Pintura das canalizações;
- Identificação das canalizações;
- Ligação das canalizações a todos os acessórios e a outras redes.

O adjudicatário marcará nas paredes / pavimentos os roços a efetuar a fim de serem submetidos à aprovação da Fiscalização. O tapamento dos roços só poderá ser efetuado depois de verificados os diâmetros das canalizações e de estas serem submetidas aos ensaios respetivos. Se necessário, o adjudicatário terá que efetuar a reposição dos massames, betonilhas, mosaicos, azulejos, etc., que tenha que danificar para a execução da sua instalação.

3.6.8.2 - Acabamento interior das células de reserva de água

Consultar Projeto de Fundações e Estruturas.

3.6.8.3 - Ensaios e experiências

O adjudicatário fornecerá toda a mão-de-obra, materiais e aparelhagem necessária à execução, antes da receção provisória, dos ensaios e experiências das redes, suportando para o efeito todos os encargos, sem exceções. Este trabalho deverá ser quantificado no próprio artigo do fornecimento de tubagem interior e/ou exterior.

Deverão ser elaborados mapas de ensaios e de registo de valores para serem preenchidos com os resultados. Só depois desses mapas estarem preenchidos e rubricados pela Fiscalização da obra é que procederá à receção das instalações.

Sem prejuízo do disposto na regulamentação em vigor, serão efetuados os ensaios que a seguir se indicam.

Ensaios para efeitos de receção

Todas as canalizações, antes de entrarem em serviço, serão sujeitas a ensaios para efeito de receção.

A metodologia dos ensaios é estabelecida na **EN 805: Water supply. Requirements for systems and components outsider Buildings.**

A extensão de cada troço a ensaiar será fixada pela fiscalização, que terá em conta, entre outros condicionamentos, os prejuízos para o tráfego, a extensão dos troços, o perigo para as construções marginais e a natureza do terreno. Dum modo geral a extensão total dos tubos interessados em cada troço a ensaiar não deverá exceder 500 metros.

Os ensaios de estanqueidade não se deverão iniciar antes de decorridos 7 dias após a betonagem do último maciço de amarração do troço a ensaiar. No caso de se utilizarem cimentos de presa rápida ou aceleradores de presa o prazo indicado poderá ser reduzido.

Os ensaios serão realizados com, pelo menos, as juntas a descoberto, não se devendo verificar deslocamento nos tubos durante o ensaio, pelo que as condutas deverão ser suficientemente travadas por meio de maciços de amarração, de meio aterro, ou de dispositivos provisórios.

Após a obturação dos pontos extremos das canalizações, o troço será cheio de água por meio de uma bomba munida de manómetro e instalada o mais próximo possível do ponto de menor cota do troço a instalar. O enchimento deverá ser feito lentamente e com o cuidado necessário a fim de que o ar existente no troço se escape através dos dispositivos de desarejamento, que devem estar completamente abertos, pois caso contrário os resultados seriam falseados.

O caudal de enchimento do troço deverá ser, em l/h, o que é dado pela expressão $Q = 0,157 D^2$, sendo D o diâmetro expresso em milímetros. Os manómetros a utilizar deverão permitir uma leitura correta de variações de pressão de $0,1 \text{ Kgf/cm}^2$ ($1 \text{ mH}_2\text{O} = 10 \text{ KPa}$), e deverão ser aferidos antes dos ensaios.

Um dia após o enchimento (período que deverá permitir a saída de ar que eventualmente tenha ficado no troço quando do enchimento), gradualmente, até se atingir a pressão de ensaio, que deverá ser uma vez e meia a máxima pressão de serviço prevista no troço.

Se durante a elevação de pressão se constatarem algumas deficiências, tais como deslocamentos dos tubos ou falta de estanqueidade em condutas ou acessórios, deverá baixar-se a pressão no troço de modo a permitir a correção das deficiências encontradas. Após esta correção deverá retomar-se o ensaio, elevando novamente a pressão, de modo gradual, até à pressão de ensaio fixada.

Atingindo a pressão de ensaio, e não se notando deficiências na rede do tipo atrás indicado, considera-se que o ensaio poderá ser realizado, iniciando-se então a contagem de um período de 30 minutos, correspondente à duração do ensaio.

Se ao fim deste período o manómetro não acusar uma descida superior a $\sqrt{P}/5$, sendo P a pressão do ensaio, e não se constatarem deslocamentos nas tubagens, considera-se que o troço está em condições de ser recebido.

Caso contrário, deverá proceder-se de modo a remediar as deficiências existentes, após o que se repetirá o ensaio.

Tendo-se obtido resultados aceitáveis, e sendo o ensaio realizado com valas abertas, deverá manter-se a pressão no troço até as valas estarem cheias pelo menos até 0,30m acima das condutas a fim de ser possível detetar eventuais danos resultantes do enchimento das valas.

Após os ensaios dos vários troços, deverão ser ensaiadas as ligações entre esses diversos troços. Os ensaios das ligações serão feitos seguindo as indicações atrás referidas para os troços, considerando conjuntos de troços que envolvam as ligações limitadas, por exemplo, por válvulas de secionamento.

Compete ao empreiteiro o fornecimento dos materiais e equipamentos necessários à execução do ensaio, com exceção da água, que será fornecida pelo dono da obra.

3.6.9 - Reposição de pavimentos

Refere-se à reposição do pavimento existente nas zonas de abertura de valas, com as características existentes antes da abertura das mesmas, incluindo lancis.

Critério de Medição

Estes trabalhos medem-se ao metro quadrado (m²), e a respetiva área corresponde à área teórica que resulta do produto da largura da vala, incluindo o acréscimo de 0,20m em ambos os lados da vala ($L_{rep.pav} = L_{vala} + 2 \times 0,20$), pela soma dos comprimentos das novas condutas.

3.7 - Sistemas de drenagem de águas residuais e pluviais

3.7.1 - Forma e dimensionamento das Valas

As valas serão de secção retangular, com taludes verticais. A profundidade das valas será a que se deduzir, em cada caso, das indicações do presente projeto. O empreiteiro deverá respeitar os declives indicados no projeto, devendo previamente assegurar-se, por nivelamento, da sua exequibilidade. As valas para assentamento de coletores respeitarão o disposto nas normas em vigor.

Salvo em casos especiais devidamente justificados, a largura das valas será dada pelas fórmulas:

$$L = De + 0,50 \text{ m para } De \leq 0,50 \text{ m}$$

$$L = De + 0,70 \text{ m para } De > 0,50 \text{ m}$$

em que:

L - largura da vala;

De- diâmetro exterior das tubagens.

A superfície do fundo das valas deverá apresentar-se convenientemente regularizada, de forma a assegurar o apoio contínuo das tubagens. Quando pela sua natureza, o terreno não assegurar as necessárias condições de estabilidade das tubagens, deverão estas ser garantidas por prévia consolidação, substituição do solo, ou adoção de soluções de assentamento devidamente justificadas.

A execução de entivações e escoramentos é da inteira responsabilidade do adjudicatário, devendo garantir a segurança do pessoal que trabalhe dentro das valas.

3.7.1.1 - Escavação

Refere-se à abertura de valas para instalação dos coletores. Inclui a escavação em terreno de qualquer natureza recorrendo às técnicas e aos equipamentos mais adequados para o efeito, tendo em conta as características dos materiais atravessados e as dimensões da vala. Inclui ainda todos os trabalhos necessários, designadamente, entivações, escoramentos, bombagens e esgoto de águas afluentes, e a remoção, transporte e espalhamento em vazadouro dos materiais sobrantes, assim como eventuais indemnizações por depósito.

Critério de Medição:

Este trabalho mede-se ao metro cúbico, calculado com base no comprimento e secção da vala, considerados nos elementos do projeto. O comprimento corresponde ao comprimento da tubagem instalada.

3.7.1.2 - Cirandagem de terras

A terra cirandada poderá ser obtida a partir dos produtos de escavação, e deverá ser convenientemente preparada de modo a ficar isenta de pedras. As cirandas não terão malhas superiores a 1,5 cm.

Se as escavações não fornecerem a terra suficiente ou em boas condições para a primeira camada, terá o empreiteiro que recorrer ao empréstimo exterior, podendo se preferir utilizar areia fina. A humidade das terras de aterro das valas deverá, no entanto, ser aproximadamente a mesma dos terrenos laterais.

Se a Fiscalização o autorizar, o empreiteiro poderá, em casos especiais, deixar de proceder à cirandagem.

Critério de Medição:

Este trabalho mede-se ao metro cúbico, calculado com base no comprimento e secção da vala a cirandar, considerados nos elementos do projeto. O comprimento corresponde ao comprimento da tubagem instalada.

3.7.1.3 - Enchimento das valas

O fundo das valas será cuidadosamente regularizado, sem saliências, de modo a assegurar um apoio perfeito aos tubos, devendo as pedras, raízes e detritos vegetais serem na sua totalidade retirados.

Quando se trata de um fundo rochoso, regularizar-se-á previamente com terras ou areia, afim de ficar nas condições anteriores.

Os tubos deverão ficar completamente assentes ao longo de todo o comprimento, com exceção das juntas, não sendo de admitir o emprego de calços ou cunhas de qualquer material.

O terrapleno deve ser executado por camadas horizontais, alternadamente de um e de outro lado do tubo por forma a que as cotas atingidas sejam sensivelmente iguais de ambos os lados, em camadas cuja espessura não poderá exceder os 0,20m.

Na zona envolvente ao tubo, a compactação deverá efetuar-se com placas vibrantes, ou cilindros vibradores de pequeno formato e com carga estática por unidade de comprimento de geratriz vibrante não excedendo 10 kg/cm. Deverá ser atingido um grau de compactação mínimo de 95%, relativo ao ensaio Proctor Modificado e o teor em água não será superior a W_{opm}+1. Dadas as limitações impostas ao equipamento na zona contígua aos tubos, a espessura da camada a compactar deve ser ajustada por forma a viabilizar a obtenção da compactação especificada.

Deverá ser dada uma particular atenção às zonas inferiores dos tubos de modo a garantir o seu devido confinamento. Sempre que possível deverá ser utilizado no aterro dessas zonas areia, e em casos de acesso particularmente difícil deverá ser usado um betão fluido. No caso de tubagens instaladas em valas cuja geometria não permita este procedimento construtivo, o respetivo enchimento deverá ser efetuado com areia que será compactada por molhagem.

Quando o assentamento for efetuado em rocha, os tubos deverão ser assentes sobre uma camada de 0,10 a 0,20 m de areia fina ou de terra cirandada. Esta camada poderá ser reduzida a 0,10 m, se o assentamento for feito sobre leitos não rochosos e ainda se tal for especificado no projeto.

Em volta dos tubos, e até 0,20 m sobre eles, o aterro será feito também com areia fina ou terra cirandada, não argilosa, sem pedras, raízes, ou quaisquer detritos vegetais. Na compactação desta camada, não serão utilizados pilões com mais de 4 kgf ou processo mecânico equivalente. Na restante altura, o aterro será feito por camadas de terra com 0,20 m de espessura, regados, sem a utilização de pilões com mais de 15 kgf ou processo mecânico equivalente, devendo ser atingido um grau de compactação mínimo de 90%, relativo ao ensaio Proctor Modificado.

Não é permitido o enchimento das valas, sem a prévia aprovação pela Fiscalização dos trabalhos executados.

Critério de Medição:

Este trabalho mede-se ao metro cúbico, e corresponde ao volume escavado, deduzido do pavimento e do volume das tubagens

3.7.2 - Câmaras de visita circulares

Generalidades

Para além das indicações constantes da presente especificação, na execução das câmaras de visita deverá observar-se o Regulamento Geral de Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais e outras indicações constantes da Norma NP EN1917 e ainda da Norma NP EN 124, nas partes aplicáveis.

Tipos de câmaras de visita e condições de emprego

As câmaras podem ser de planta retangular ou circular, sendo as condições de emprego as que se encontram referidas no projeto.

A dimensão mínima, em planta (ou o diâmetro no caso das câmaras circulares) não deverá ser menor que 1,00m ou 1,25m, consoante a profundidade seja inferior a 2,5m ou igual ou superior a este valor.

Formas e dimensões das peças construtivas

As formas e dimensões das peças construtivas serão as que se referem na Norma Europeia EN1917.

As coberturas troncocónicas serão sempre assimétricas, com uma geratriz vertical na continuação do corpo, para facilitar o acesso.

Materiais e disposições construtivas

No que se refere a disposições construtivas deverão observar-se as indicações da Norma Europeia EN1917.

De preferência deverão utilizar-se anéis e cones pré-fabricados, que deverão respeitar as indicações da Norma referida.

No que se refere a materiais, a soleira, o corpo e a cobertura poderão ser de betão simples ou armado.

A tampa pode ser de betão armado ou ferro fundido, ou uma combinação destes materiais.

Salvo indicações em contrário nas restantes peças escritas do presente projeto, todas as câmaras de visita serão rebocadas interiormente com argamassa de 600 Kg de cimento por metro cúbico, numa espessura máxima de 2 cm. Os anéis e cones pré-fabricados dispensarão este reboco se satisfizerem os ensaios de estanqueidade a que estão sujeitos os vários troços.

Em todos os pontos da rede em que a fiscalização entenda que a ventilação da mesma se não pode garantir suficientemente pelas ligações domiciliárias dos prédios, serão construídos tubos de ventilação adicionais, de 10 cm de diâmetro no mínimo, em fibrocimento ou polietileno, ligados às câmaras e terminando acima do espigão do telhado de um edifício próximo.

As câmaras de corrente de varrer, quando previstas, serão de comando manual e serão executadas de acordo com as peças do presente projeto, devendo possuir as partes metálicas indicadas.

Tampas, aros e degraus

As tampas das câmaras e os respetivos aros serão em ferro fundido, e deverão obedecer às indicações da Norma Europeia EN 124 e às dimensões e Classes indicadas no Mapa de Trabalhos.

Os degraus de acesso às câmaras de visita serão preferencialmente em varão metálico revestido a polipropileno laranja, de acordo com a Norma NP EN 13101.

Desenhos de execução

O adjudicatário deverá elaborar, com base nos desenhos tipo do projeto, e quando a Fiscalização o entender, os desenhos particulares de câmaras de visita a executar, desenhos esses que deverão merecer a aprovação daquela Fiscalização.

Receção

Os anéis por um lado, e os cones por outro, serão repartidos em lotes nos locais das obras, não podendo cada lote exceder, respetivamente, 100 e 50 unidades, que deverão ser das mesmas dimensões nominais e do mesmo fabricante. O dono da obra mandará os seus representantes proceder a uma inspeção geral de cada lote, com vista a verificar se os materiais se encontram de acordo com o que se prescreve na Norma Europeia EN1917.

A quantidade de peças a inspecionar ficará ao critério do dono da obra, considerando-se que um lote deverá ficar totalmente rejeitado quando se verificar que 10% ou mais das peças do lote não satisfazem às condições constantes da citada Norma.

Após a inspeção geral os anéis deverão ainda ser sujeitos ao ensaio de compressão diametral, realizado de acordo com as indicações da Norma EN 1916.

As tampas, aros e degraus serão recebidos mediante a apresentação, pelo adjudicatário, de "certificados de qualidade", passados por laboratório oficial de ensaio de materiais, pelos quais se prove que todos os lotes destas peças destinadas à presente empreitada, satisfazem as condições de serviço a que vão estar sujeitas.

Cada câmara de visita será inspecionada pelos representantes do dono da obra, devendo satisfazer aos seguintes requisitos de qualidade:

- a) Deverá ter forma e dimensões de acordo com o indicado nas peças desenhadas do projeto, admitindo-se uma tolerância em qualquer dimensão linear l , em centímetros, dada também em centímetros, por $l / 4 \sqrt[3]{l}$;
- b) Apresentar cotas de soleira de acordo com os perfis longitudinais apresentados no projeto, sendo admitidas as mesmas tolerâncias que na implantação de coletores;
- c) Ter superfícies regulares, não devendo os desvios máximos entre as superfícies e o plano de assentamento ao longo das geratrizes de uma régua de 1 metro de comprimento, exceder 5 mm;
- d) Obedecerem os materiais aplicados, às indicações constantes do presente projeto para materiais de construção.

As câmaras de visita que não satisfizerem os requisitos de qualidade deverão ser sujeitas às reparações indicadas pelo dono da obra e por processos que mereçam o acordo da entidade.

Além da inspeção geral atrás descrita, as câmaras de visita deverão ser sujeitas a um ensaio de estanqueidade. Para esse ensaio deverão tapar-se as aberturas laterais da câmara com tampas de madeira envolvidas em pano, efetuando uma vedação o mais perfeita possível com gesso ou outro material. Seguidamente deverá a câmara ser cheia de água, verificando-se se há fugas sensíveis de água. Em caso afirmativo, a câmara deverá ser totalmente esvaziada, e, após as necessárias reparações ou substituições, recomeçar de novo o ensaio. Após um mínimo de 24 horas sobre o enchimento das câmaras, estas deverão ser completadas com água até ao nível inicial, que deverá estar convenientemente referenciado, após o que se contará um período de 2 horas durante o qual se deverá ir deitando água de modo a manter o nível inicial.

Sendo V o total dos volumes de água adicionados ao longo das 2 horas e S a superfície interior total da câmara de visita, a câmara poderá considera-se aceite se a permeabilidade V/S não exceder 0,10 l/m².

Se a permeabilidade for superior ao valor indicado deverão ser executadas as necessárias reparações ou substituições, por processos que mereçam o acordo do dono da obra.

O dono da obra poderá, quando assim o entender, prescindir da realização deste ensaio.

Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação.

Critério de Medição

Medição por unidade (un).

3.7.3 - Tubagens e acessórios

3.7.3.1 - Fornecimento e assentamento de tubagem de PP corrugado de parede maciça da classe de rigidez circunferencial específica SN8 (8kn/m²) em vala

Para além das indicações constantes da presente especificação, os tubos de polipropileno de parede corrugada deverão observar a Norma Europeia NP EN 13476 e ainda a EN 1852, nas partes aplicáveis.

3.7.3.1.1 - Características gerais

Os tubos são obtidos por extrusão, a temperatura conveniente, de polipropileno aditivado. Durante o processo de extrusão produz-se um tubo de parede dupla que alimenta o equipamento de corrugação de modo a que o tubo apresente a parede exterior corrugada e a parede interior lisa. Os tubos apresentam num extremo um abocardo liso.

Cada tubo deve estar marcado indelevelmente e de modo bem visível com os seguintes elementos:

- Designação
- Identificação do fabricante
- Sigla PP
- Diâmetro exterior nominal
- Classe de rigidez nominal
- a sigla "U"
- Data de fabrico ou uma sigla que a identifique
- Sigla do documento de homologação do LNEC ou documento de certificação

Salvo se de outro modo for estabelecido no contrato de fornecimento, os tubos devem ter 6 metros de comprimento.

Os tubos homologados ou certificados deverão possuir uma rigidez circunferencial específica de, pelo menos, 8KPa.

3.7.3.1.2 - Dimensões

No que se refere a dimensões, nomeadamente diâmetro nominal, diâmetro exterior médio, espessura da parede e comprimento mínimo do abordado, bem como às respetivas tolerâncias, deverá observar-se o documento de homologação do LNEC aplicável.

3.7.3.1.3 - Ensaios

As características a verificar por ensaios em laboratório oficial são:

- Determinação da rigidez circunferencial específica;
- Estanquidade das uniões;
- Outras características referidas no documento de homologação do LNEC aplicável, quando tal for expressamente exigido pelo comprador ou pela fiscalização.

Inspeção de carácter geral

Cabe ao comprador ou à fiscalização da obra verificar a conformidade dos tubos com o respetivo documento de homologação, no que se refere às condições de aspeto, comprimento, marcação e dimensões.

Os tubos que não satisfaçam a quaisquer daquelas quatro condições serão rejeitados, devendo o fornecedor proceder à sua substituição.

É condição suficiente para a rejeição global de um lote de tubos que 30% deles sejam rejeitados.

Os tubos devem ter cor uniforme nas superfícies e não apresentar bolhas, fissuras, cavidades ou outras irregularidades.

Resistência à compressão

Quando sujeitos a uma deformação de 30% do seu diâmetro exterior, em compressão, os tubos não devem sofrer fissuração da sua parede ou curvatura negativa.

Resistência ao choque

A fim de se avaliar a resistência ao choque dos tubos a baixas temperaturas, deverão realiza-se ensaios de choque a 0°C.

3.7.3.1.4 - Abocardos e uniões

Dimensões

Nas dimensões dos abocardos deverá observar-se o documento de homologação do LNEC aplicável.

Estanquidade à água com desvio angular

As uniões entre tubos devem resistir a uma pressão de 0,5 bar, durante 15 minutos, com desvio angular de 2º e de 1,5º para tubos respetivamente de diâmetro exterior nominal de ≤ 315 e $315 < de \leq 630$.

Estanquidade à água com compressão diametral

As uniões entre tubos devem resistir a uma pressão de 0,5 bar, durante 15 minutos, com compressão diametral de 5% na zona de embocadura e de 10% na zona do tubo.

Estanquidade em vácuo parcial com desvio angular

As uniões entre tubos, quando sujeitas a uma pressão interior negativa de 0,3 bar, não devem sofrer uma variação de pressão superior a 10% deste valor, durante um período de 15 minutos, com desvio angular de 2º e de 1,5º para tubos respetivamente de diâmetro exterior nominal de ≤ 315 e $315 < de \leq 630$.

Estanquidade em vácuo parcial com compressão diametral

As uniões de tubo, quando sujeitas a uma pressão interior negativa de 0.3 bar, não devem sofrer uma variação de pressão superior a 10% deste valor, durante um período de 15 minutos, com pressão diametral de 5% na zona de embocadura e de 10% na zona do tubo.

3.7.3.1.5 - Condições de receção do material

A receção dos tubos e das uniões consta de:

- Inspeção de carácter geral, que cabe ao comprador ou à fiscalização, a quem compete, também a divisão em lotes e a colheita das amostras a enviar a laboratório oficial; estas devem ser identificadas em correspondência com lotes de onde foram colhidas;
- Ensaios a realizar em laboratório oficial, destinados às amostras de material aprovadas na inspeção de carácter geral, quando tal for expressamente exigido pelo comprador ou pela fiscalização:

- Decisão da aceitação ou rejeição, que compete ao comprador ou à fiscalização.

Divisão em lotes

O fornecimento deve ser dividido em lotes de tubos com o comprimento total de 25m a 750m.

Do mesmo lote só podem fazer parte os tubos que sejam da mesma marca e classe de pressão.

São lotes simples os lotes de tubos de um só diâmetro.

São lotes mistos os lotes de tubos de comprimento total insuficiente para formar lotes simples.

Quando o fornecimento for insuficiente para constituir ao menos um lote (tal como foi definido) pode o comprador ou a fiscalização considerá-lo, apesar disso, como se de um lote se tratasse.

Colheita de amostras

A colheita de amostras é feita no local da entrega do fornecimento, e a ela poderá assistir um representante do fornecedor.

De cada lote colhe-se uma amostra constituída por um tubo inteiro de 6m de comprimento.

Se for exigida a verificação da resistência ao choque, a amostra deve ser constituída por um tubo inteiro com 6m de comprimento.

Se for exigido o ensaio das uniões, colhe-se do fornecimento três provetes de uma união, que deverá ser montada nas mesmas condições em que será utilizada, cujo comprimento deve ser acordado entre a entidade fiscalizadora e o laboratório de ensaios.

No caso de uma união de dado tipo não vir a satisfazer ao estabelecido na secção relativa a uniões é necessário proceder-se à colheita de mais três. Na previsão desta eventualidade, pode a primeira amostra ser constituída por quatro uniões.

As amostras dos tubos e das uniões devem possuir a marcação atrás referida, ser identificadas em correspondência com lotes de onde foram colhidas e enviadas a um laboratório oficial para a realização dos ensaios.

Regras de decisão

A aceitação de um lote de tubos implica que se dê a sua aceitação relativamente a todas as características verificadas na inspeção de carácter geral e por ensaios. É condição suficiente para a rejeição de um fornecimento e não-aceitação de um terço ou mais dos seus lotes.

3.7.3.1.6 - Recomendações na utilização do material

Transporte e manuseamento

Durante o transporte e manuseamento, o material não deve ser sujeito a choques violentos nem esforços que possam deformar permanentemente. Devem evitar-se contactos com arestas vivas de corpos duros (metálico, tijolos, pedras, etc.), por daí poder resultar a sua deterioração.

Armazenamento

Os tubos armazenados em estaleiro devem estar dispostos em pilhas cuja altura não deve exceder 1,5m e sobre um fundo perfeitamente plano, a fim de evitar deformações que poderão torna-se permanentes. Em caso de armazenamento em palete, é desaconselhável sobrepor mais de 3 paletes. Os tubos não devem permanecer ao sol durante longos períodos.

Ação do calor

A resistência mecânica do material constituinte dos tubos é muito diminuída com a elevação da temperatura. Por isso, a tubagem só deve ser utilizada a temperaturas exteriores inferiores a 35°C.

Recomendações na instalação das canalizações

A instalação dos tubos deve respeitar o estipulado no Regulamento Geral dos Sistema Públicos e Prediais de Distribuição de Águas e de Drenagem de Águas Residuais, sob pena do seu desrespeito poder conduzir a anomalias no funcionamento da canalização.

Devem ser ainda tomadas em consideração as regras de instalação definidas pelo fabricante do tubo.

Deve ser dada especial atenção à execução das uniões de modo a não surgirem problemas de falta de estanquidade.

Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos neste artigo o fornecimento e assentamento de tubagem em PP corrugado SN8 incluindo ligador passa-muros na ligação às caixas de visita, juntas e todos os materiais e trabalhos necessários à sua completa instalação.

Critério de Medição

Medição por metro linear de tubagem (m) aplicada.

3.7.3.2 - Tubos de ferro fundido para águas residuais

3.7.3.2.1 - Características Gerais

Os tubos de ferro fundido deverão estar de acordo com todas as Normas e Especificações existentes, nomeadamente a EN 598.

Os tubos serão constituídos por ferro fundido dúctil, com revestimento interior em argamassa de cimento aluminoso centrifugada e revestimento exterior à base de zinco metálico e pintura "epoxy" vermelha.

O revestimento interior deverá ser resistente para pH entre 4 e 12 e para temperaturas até 40°C.

Os tubos terão "bocas" equipadas com anel de estanqueidade, que assegurarão as ligações por simples encaixe (juntas automáticas standard).

3.7.3.2.2 - Garantia de Estanquidade

A tubagem a instalar deverá garantir estanqueidade permanente para pressões até 2 bar.

3.7.3.2.3 - Ligações a Caixas de Visita

As ligações a caixas de visita em betão serão realizadas com recurso a mangas de selagem, a embutir nas paredes da câmara.

3.7.3.2.4 - Dimensões

Os tubos deverão ter o comprimento de 6 m, para diâmetros menores ou iguais a DN600 mm. Os cortes eventualmente necessários deverão ser executados com recurso a equipamentos apropriados, e devem ser obrigatoriamente ortogonais às geratrizes do tubo.

Recomenda-se a execução de chanfros ($h = 3 \text{ mm}$, $l = 9 \text{ mm}$) em todo o perímetro da secção submetida ao corte, para facilitar as operações de montagem.

3.7.3.2.5 - Ensaaios

Independentemente dos ensaios a realizar em obra os tubos serão submetidos na fábrica a prova hidráulica de estanqueidade a 40 bar.

3.7.3.2.6 - Cuidados na Armazenagem, no Transporte e no Assentamento

O empilhamento dos tubos deve ser feito de modo a que todas as juntas fiquem orientadas para o mesmo lado, em duas direções perpendiculares ou intercaladas.

No transporte dos tubos deve assegurar-se o seu travamento longitudinal e transversal.

Na realização de cortes, deve ser aplicado no troço e no exterior da extremidade unida (numa extensão de 200 mm) uma pintura protetora epoxy de secagem rápida.

3.7.3.2.7 - Condições de receção do material

A receção compreenderá a inspeção de carácter geral feita pelo Dono da Obra e os ensaios, a realizar em laboratório oficial, de acordo com as normas mencionadas.

Descrição do Artigo

Encontram-se compreendidos neste artigo o fornecimento e assentamento de tubagem em ferro fundido dúctil do tipo "Integral" ou equivalente, incluindo juntas automáticas standard, com revestimento interior em argamassa de cimento aluminoso centrifugado e exterior à base de zinco metálico e pintura "epoxy" vermelha, manga de selagem na ligação às caixas de visita e todos os materiais e trabalhos necessários à sua completa instalação.

Critério de Medição

Medição por metro linear de tubagem (m) aplicada.

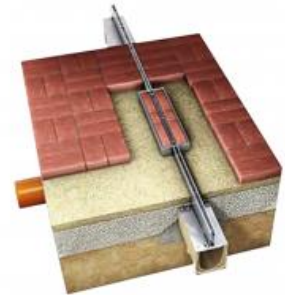
3.7.3.3 - Fornecimento e assentamento de sumidouros

Refere-se à execução de sumidouros a executar conforme desenho de pormenor, incluindo movimento de terras, ramal de ligação em tubagem de PPc SN8, Ø200mm, grelha em ferro fundido de 600x350mm, classe D400 e soleira em betão.

Critério de medição: A medição é efetuada a unidade (un).

3.7.3.4 - Fornecimento e assentamento de canais de drenagem

Refere-se à execução de canais de drenagem a instalar na praça central em betão polímero com 0.15m de largura e grelha ranhurada do tipo bricksolt da Aco ou equivalente da classe B125, incluindo movimento de terras, caixas, ligação à rede pluvial e todos os acessórios para o seu correto funcionamento.



Critério de medição: Medição por metro linear de canal (m) aplicado.

3.7.4 - Ligação às caixas de águas residuais / pluviais existentes, incluindo todos os trabalhos necessários à sua execução.

Refere-se aos trabalhos de ligação às caixas de águas residuais existentes, incluindo todos os trabalhos, equipamentos e acessórios necessários e o fornecimento e colocação de todos os materiais.

Critério de medição: A medição é efetuada a unidade (un).

3.7.5 - Reposição de pavimentos

Refere-se à reposição do pavimento existente nas zonas de abertura de valas, com as características existentes antes da abertura das mesmas, incluindo lancis.

Critério de Medição

Estes trabalhos medem-se ao metro quadrado (m²), e a respetiva área corresponde à área teórica que resulta do produto da largura da vala, incluindo o acréscimo de 0,20m em ambos os lados da vala ($L_{rep.pav} = L_{vala} + 2 \times 0,20$), pela soma dos comprimentos entre caixas de visita.

3.7.6 - Ensaio e experiências

O adjudicatário fornecerá toda a mão-de-obra, materiais e aparelhagem necessária à execução, antes da receção provisória, dos ensaios e experiências das redes, suportando para o efeito todos os encargos sem prejuízo do disposto na legislação em vigor.

Para garantir o bom funcionamento da rede devem ser efetuados com o máximo rigor os ensaios de estanquicidade estabelecidos pelas normas em vigor, verificação de alinhamento e ausência de obstruções, de acordo com as normas aplicáveis e pelo Decreto Regulamentar 23/95 (Regulamento Geral das Redes de Abastecimento de Água e de Drenagem de Águas Residuais).

Além da realização dos ensaios necessários, toda a rede deve ser convenientemente vistoriada antes do tapamento das câmaras, no sentido de se detetarem corpos estranhos ou sobras de materiais de construção no seu interior.

3.7.7 - Apoio de construção civil

Fazem parte deste capítulo todos os trabalhos de construção civil necessários à completa execução das instalações consideradas.

O adjudicatário é integralmente responsável pela conveniente coordenação dos seus trabalhos com os da empreitada de construção civil, não sendo de aceitar qualquer reclamação derivada da inexistência desta coordenação, ou tentativa de responsabilização do empreiteiro da construção civil por trabalhos da sua responsabilidade.

O adjudicatário terá que contar na sua proposta com as verbas necessárias para a realização destes trabalhos.

Entre outros, salientam-se alguns dos trabalhos de construção civil a considerar:

- abertura e tapamento de valas para a instalação das redes exteriores;
- fixação das canalizações às paredes/tetos;
- reposição dos acabamentos dos pavimentos
- pintura das canalizações;
- ligação das canalizações a todos os acessórios e a outras redes.

O adjudicatário marcará nas paredes / pavimentos os roços que eventualmente se tenham que efetuar para a instalação de canalizações no interior de paredes de acordo com os traçados indicados nas plantas a efetuar a fim de serem submetidos à aprovação da Fiscalização. O tapamento dos roços só poderá ser efetuado depois de verificados os diâmetros das canalizações e de estas serem submetidas aos ensaios respetivos. Se necessário, o adjudicatário terá que efetuar a reposição dos massames, betonilhas, mosaicos, azulejos, etc.

4 - Normas aplicáveis

O quadro seguinte apresenta as normas aplicáveis referidas neste caderno de encargos.

Referência	Título
EN 1916:2002	Tubos e acessórios de betão não armado, betão com fibras de aço e betão armado
EN 1917:2002	Câmaras de visita e câmaras de ramal de betão não armado, betão com fibras de aço e betão armado
NP EN 197-1:2012	Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes
NP EN 12620:2010	Agregados para o betão
NP EN 1008:2003	Água de amassadura para betão. Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria do betão, para o fabrico de betão
NP EN 196-2:2006	Métodos de ensaio de cimentos. Parte 2: Análise química dos cimentos;
NP EN ISO 6892-1:2012	Materiais metálicos. Ensaio de tração. Parte 1 : Método de ensaio à temperatura ambiente
EN 10060:2003	Varões de aço laminados a quente para aplicações gerais. Dimensões e tolerâncias na forma e nas dimensões.
EN 10080:2005	Aços para armaduras de betão armado. Aços soldáveis para betão armado. Generalidades;
EN 10059 : 2003	Barras quadradas de aço laminadas a quente para aplicações gerais. Dimensões

Referência	Título
	e tolerâncias na forma e dimensões.
EN 10058 : 2003	Barras retangulares de aço laminadas a quente para aplicações gerais. Dimensões e tolerâncias na forma e dimensões.
NP EN 10056-1 : 2000	Cantoneiras de abas iguais e desiguais de aço de construção. Parte 1: Dimensões.
NP EN 10056-2 : 1998	Cantoneiras de abas iguais e desiguais de aço de construção. Parte 2: Tolerâncias de forma e dimensões;
EN 10055 : 1995	Hot rolled steel equal flange tees with radiused root and toes. Dimensions and tolerances on shape and dimensions;
NP EN 10279 : 2008	Perfis em U em aço laminados a quente. Tolerâncias de forma, dimensões e massa;
NP EN 10034 : 1998	Perfis estruturais I e M de aço de construção. Tolerâncias de forma e dimensões;
EN ISO 544 : 2011	Consumíveis de soldadura. Condições técnicas de fornecimento para materiais de adição e fluxos. Tipo de produto, dimensões, tolerância e marcações.
EN ISO 15792-1 : 2008	Welding consumables. Test methods. Part 1: Test methods for all-weld metal test specimens in steel, nickel and nickel alloys
EN ISO 15792-2 : 2008	Welding consumables. Test methods. Part 2: Preparation of single-run and two-run technique test specimens in steel
EN ISO 15792-3:2011	Consumíveis de soldadura. Métodos de ensaio. Parte 3: Avaliação da aptidão para a soldadura em posição e para a capacidade de penetração na raiz de consumíveis em soldaduras de angulo
NP EN 10025 : 2007	Produtos laminados a quente de aços de construção. Parte 2: Condições técnicas de fornecimento para aços de construção não ligados;
EN ISO 4618: 2006	Tintas e vernizes. Termos e definições
EN 1436 :2007	Road marking materials. Road marking performance for road users;
NP EN 771-1 : 2012	Especificações para unidades de alvenaria. Parte 1: Tijolos cerâmicos para alvenaria;
EN 12597:2000	Bitumen and bituminous binders. Terminology.
NP EN 206-1	Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.
NP EN 934	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção
NP EN 1097	Ensaio das propriedades mecânicas e físicas dos agregados.
NP EN 12350	Ensaio do betão fresco
NP EN 13670:2011	Execução de estruturas em betão.
NP EN 13055	Agregados leves.
EN 1065:1998	Adjustable telescopic steel props. Product specifications, design and assessment by calculation and tests.
EN ISO 1452	Plastics piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure. Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-

Referência	Título
	U).
NP EN 580:2007	Sistemas de tubagens de materiais plásticos. Tubos de policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U). Método de ensaio para a determinação da resistência ao diclorometano a uma temperatura especificada (DCMT)
EN 1905:1998	Plastics piping systems – Unplasticized poly(vinylchloride) (PVC-U) pipes, fittings and material – Method for assessment of the PVC content based on total chlorine content
NP EN 12889:2008	Construção em galeria e ensaio de ramais de ligação e colectores de águas residuais
EN 124:1995	Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrain areas. Design requirements, type testing, marking, quality control.
NP EN 13101:2009	Degraus para câmaras de visita. Requisitos, marcação, ensaios e avaliação da conformidade.
NP EN 639:2000	Requisitos comuns para tubos de betão para condutas sob pressão, incluindo juntas, acessórios e peças especiais.
EN 640:1994	Reinforced concrete pressure pipes and distributed reinforcement concrete pressure pipes (non-cylinder type), including joints and fittings.
EN 641:1994	Tubos de betão armado com alma de aço, para condutas sob pressão, incluindo juntas e peças especiais.
NP EN ISO 10320:2003	Geotêxteis e produtos relacionados. Identificação em obra (ISO 10320:1999).
EN ISO 11058:2010	Geotêxteis e produtos relacionados. Determinação das características de permeabilidade à água normal ao plano, sem confinamento (ISO 11058:1999).
EN ISO 12958:2010	Geotêxteis e produtos relacionados. Determinação da capacidade de escoamento no seu plano (ISO 12958:1999).
NP EN 13251:2006	Geotêxteis e produtos relacionados. Características requeridas para a utilização em obras de terraplanagem, fundações e estruturas de suporte.
NP EN 13252:2006	Geotêxteis e produtos relacionados. Características requeridas para a utilização em sistemas de drenagem.