



**Câmara Municipal
de Vila do Conde**

**OBRAS DE LIGAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUAS RESIDUAIS
ZONA 10.1 a entrega em E10.1 e ZONA 10.2 a ZONA 10.3**

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

OBRAS DE LIGAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUAS RESIDUAIS
ZONA 10.1 a entrega em E10.1 e ZONA 10.2 a ZONA 10.3

ÍNDICE GERAL

A – PEÇAS ESCRITAS

Memória Descritiva e Justificativa

1 – GENERALIDADES	4
2 – DESCRIÇÃO FÍSICA DAS OBRAS DE LIGAÇÃO.....	4
3 – POPULAÇÕES, CAPITAÇÕES E CAUDAIS	5
4 – DIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS.....	6
5 – DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS	7
6 – INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	7

QUADROS ANEXOS:

Quadro 1 – População

Quadro 2 – População por Freguesia e Lugar

Quadro 3 – Capitações

Quadro 4S – População Atendida por Freguesia e Lugar

Quadro 5S – População Atendida por Freguesia

Quadro 6S – Caudais por Freguesia Totais

Quadro 7S – Caudais por Freguesia – Zonas Servidas

Quadro 8S – Caudais por Ponto de Entrega

Quadro 9S – Condutas Gravíticas

Quadro 10S – Estações e Condutas Elevatórias de Saneamento

Quadro 11S – Caracterização Física das Obras de Ligação

B – Peças DESENHADAS

841.01.001 – PLANTA GERAL

841.01.002 – PLANTA DA REDE – Folhas 1 e 2

841.01.003 – PERFIS LONGITUDINAIS – Folhas 1 a 3

841.01.004 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EE 10.2 – CONSTRUÇÃO CIVIL E EQUIPAMENTOS

841.01.005 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EE 10.2 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – Folhas 1 e 2

841.01.006 – PERFIS TRANSVERSAIS DA VALA TIPO

841.01.007 – CÂMARAS DE VISITA TIPO

841.01.008 – TRAVESSIAS TIPO

841.01.009 – MACIÇOS DE AMARRAÇÃO E ANCORAGEM

OBRAS DE LIGAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUAS RESIDUAIS

ZONA 10.1 a entrega em E10.1 e ZONA 10.2 a ZONA 10.3

Memória Descritiva e Justificativa

1 – GENERALIDADES

O presente projeto de execução foi elaborado na sequência da adjudicação à CLSER da Aquisição de Serviços para Elaboração de Projeto de Execução de Obras de Saneamento - Ligação dos Sistemas de Águas Residuais – Zona 10.1 a Ponto de Entrega E10.1; Zona 10.2 a Zona 10.3 – Candidatura POSEUR – 03-2012-FC-000715.

O Projeto que nos propomos executar diz respeito à Obra de Ligação entre a Zona 10.1 da rede de coleta de águas residuais domésticas, da freguesia de Rio Mau, e o Ponto de Entrega E 10.1, no intercetor do Sistema em Alta, situado naquela freguesia.

O Projeto que nos propomos executar inclui também a Obra de Ligação entre a Zona 10.2 da rede de coleta de águas residuais domésticas da freguesia de Rio Mau, e a Zona 10.3 da rede de coleta, junto à ligação desta zona ao Sistema em Alta.

2 – DESCRIÇÃO FÍSICA DAS OBRAS DE LIGAÇÃO

Este Projeto diz respeito às seguintes obras de ligação:

- Ligação de zona 10.1 a ponto de entrega E10.1 (intercetor do sistema em alta);

Nesta ligação foi definida a construção de 1.805 m de conduta gravítica, em diâmetro de DN 200, executado em PP SN8. A rede gravítica será geralmente instalada em arruamentos ou caminhos, com exceção dos troços entre as caixas EE10.1a e 134, entre as caixas 191 e 201 e entre as caixas 212 e E10.1 que atravessam terrenos privados (agrícolas) representando estes um comprimento total de cerca de 307 m – estes troços serão executados em FFD integral DN 200.

As condutas encontram-se geralmente a profundidades reduzidas, atingindo pontualmente profundidades significativas (cerca de 4m), devido a condicionantes do traçado e inclinação dos arruamentos.

Os caudais provenientes da zona 10.1 serão entregues no Sistema em Alta das Águas do Norte, na caixa E10.1, através desta obra de ligação.

- Ligação da zona 10.2 a zona E10.3 (na caixa 279);

No presente projeto foi definida a construção de 596 m de conduta gravítica e 425 m de conduta elevatória, em diâmetro de DN 200, em PP SN8 e DN 110, em PEAD PN10, respetivamente. Prevê-se a execução de uma Estação Elevatória EE10.2, na extremidade de jusante da rede de coleta da zona E10.2.

As condutas encontram-se geralmente a profundidades reduzidas, atingindo pontualmente profundidades significativas (cerca de 4m), devido a condicionantes do traçado e inclinação dos arruamentos.

Os caudais provenientes da zona 10.2 serão entregues na rede da zona 10.3, próximo do Sistema em Alta, através desta obra de ligação.

No Ano Horizonte de Projeto estima-se que a rede da freguesia de Rio Mau servirá 1.907 habitantes, podendo esta informação ser consultada no Quadro 1.

As obras de ligação a serem executadas encontram-se representadas nos desenhos CLSER 841.01.001 e 841.01.002.

3 – POPULAÇÕES, CAPITAÇÕES E CAUDAIS

Os elementos de base que constam do Plano de Investimentos, Fase 2, de Maio de 2013, revisto em 2016, mantêm-se válidos na sua generalidade, designadamente no que diz respeito às populações, capitações, consumos e caudais considerados. Estes elementos constam dos quadros 1, 2 e 3 daquele plano que reproduzimos no presente documento.

No caso do presente Projeto são relevantes os valores relativos ao ano de 2044 já que estas ligações não devem ser consideradas como integradas numa situação provisória, como era a relativa aos sistemas autónomos de tratamento.

Os quadros 4S a 11S têm em conta as infraestruturas da Obras de Ligação objeto do presente Projeto.

No quadro 4S estão considerados os pontos de ligação de cada lugar, sejam eles zonas consideradas no anterior Plano ou nas infraestruturas de ligação entre zonas que são objeto do presente Projeto. A população atendida tem em conta não só os lugares situados nas zonas a construir previstas no Plano de 2013, mas

também os lugares onde potencialmente poderão, no futuro, vir a ser construídas novas redes de coleta, por forma a que as infraestruturas de ligação estejam para tal preparadas. Para todos os lugares considerados foi admitida uma percentagem de atendimento de 100%.

Os quadros 5S, 6S e 7S, que se anexam, foram elaborados em conformidade com o acima exposto.

No quadro 8S apresentam-se os caudais por ponto de entrega, organizados de acordo com a nova estrutura dos sistemas de drenagem.

Nos quadros 9S e 10S apresenta-se o pré-dimensionamento relativo, respetivamente, às condutas gravíticas e às estações e condutas elevatórias. Os caudais de infiltração foram estimados de acordo com as alíneas a) e b) do artigo 126 do decreto regulamentar 23/95, respetivamente para as redes dos aglomerados e para as obras de ligação.

No Quadro 11S – Caracterização Física da Obras de Ligação, anexo a esta Memória, apresentam-se os comprimentos e diâmetros a construir, incluindo as condutas gravíticas e elevatórias, discriminados por obra de ligação. Apresentam-se ainda as estações elevatórias a executar, bem como os respetivos caudais a elevar e alturas manométricas.

4 – DIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS

4.1 – Rede Colectora

A análise do Quadro 8S – Caudais por Ponto de Entrega, permite concluir que os valores dos caudais nas secções de jusante das diversas zonas de Intervenção se situam próximos de 6,2 l/s.

A aplicação da fórmula de resistência de Manning-Strickler

$$Q = K_s \times S \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

em que Q, R, S, i representam respectivamente, o caudal, a área da secção do escoamento, o raio hidráulico e a inclinação do colector, enquanto que K_s traduz a rugosidade das paredes, a um colector em PP, DN200, com diâmetro interno de 189 mm e inclinação de 3 por mil, permite concluir que este transporta, em condições regulamentares adequadas ($Y/D \leq 0.5$), um caudal de até 10 l/s.

4.2 – Estações Elevatórias

No Quadro 10S – Estações Elevatórias de Saneamento, anexo a esta Memória, apresentam-se as características da estação elevatória prevista no âmbito do presente Projeto.

De referir que esta estação é de reduzida dimensão, sendo constituída por um poço de bombagem dotado de bombas submersíveis. Trata-se da estação elevatória EE 10.2. O caudal máximo afluente é de 2,4 l/s, o caudal a elevar é de 6 l/s e altura manométrica máxima é de 13,51 m.

5 – DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

5.1 – Aspetos Gerais

De um modo geral a rede de drenagem de águas residuais será executada em tubagem de PP corrugado SN8.

Os coletores em terrenos particulares serão executados em FFD integral DN 200.

As condutas elevatórias de águas residuais serão executadas em PEAD PN10.

Todas as curvas das condutas elevatórias serão travadas por maciços de amarração de acordo com os pormenores tipo das peças desenhadas.

As larguras das valas seguem o disposto no Artigo 26º do Regulamento Geral (D.R.23/95), sendo:

$$L_{\min} = D + 0.50 \text{ (DN} \leq 500 \text{ mm)}$$
$$L_{\min} = D + 0.70 \text{ (DN} > 500 \text{ mm)}$$

Em que DN é o diâmetro nominal dos tubos e D o seu diâmetro exterior.

As valas tipo a utilizar são as que constam das peças desenhadas.

As dimensões e características das valas podem ser consultadas no desenho 841.01.006.

5.2 – Câmaras de Visita

Devem ser adotadas as disposições construtivas que constam do desenho 841.01.007.

5.3 – Travessias

Nas situações de travessias de pequenas linhas de água e aquedutos existentes os coletores serão dotados das proteções adequadas à sua implantação no terreno, seguindo as disposições estabelecidas no desenho de pormenor 841.01.008.

As principais travessias de aquedutos e linhas de água encontram-se indicadas nos perfis longitudinais.

6 – INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

6.1 – INTRODUÇÃO

6.1.1 – Objecto

O presente capítulo corresponde à memória descritiva e justificativa das instalações eléctricas da Estação Elevatória EE2, integrada nas Obras de Ligação do Sistema de Drenagem de Águas Residuais da Freguesia

de Rio Mau, ao Sistema em Alta, Concelho de Vila do Conde, e localizada na Rua Dr. Figueiredo, na freguesia de Rio Mau.

6.1.2 – Âmbito do Projecto

No âmbito do presente projecto indica-se, sem carácter exaustivo, as instalações no âmbito da electricidade a executar, descritas e agrupadas as seguintes partes:

- Entrada / Alimentação de energia;
- Quadros eléctricos;
- Terras de Protecção;
- Alimentação de Equipamentos;
- Infra-estruturas para Instrumentação.

6.1.3 – Normas e Regulamentos

As instalações deverão ser executadas com materiais novos e de boa qualidade, obedecendo às prescrições referidas neste ponto da memória descritiva e justificativa e nas boas regras da arte, cumprindo sempre o estipulado nas seguintes regras e normas:

- Regulamento “Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão”;
- Normas Portuguesas
- CEI, CENELEC, VDE e ISO

6.1.4 – Classificação da Instalação

A instalação de utilização de energia eléctrica em baixa tensão será de tipo C.

6.2 – INSTALAÇÃO ELÉCTRICA

6.2.1 – Entrada de Energia Eléctrica

Nesta Estação Elevatória o abastecimento de energia às instalações de utilização será realizado em baixa tensão, a partir da Rede de Distribuição Pública, por intermédio de ramal subterrâneo ou aéreo, que terminará em portinhola (obedecendo à norma IEC 60439).

A instalação eléctrica de utilização de energia eléctrica tem início nos bornes de saída da portinhola e a entrada de energia termina nos bornes de entrada da portinhola.

As condições de execução da entrada de energia eléctrica pressupõe a prévia construção do ponto de entrega (portinhola e caixa de contador) seguido de um pedido de fornecimento de energia, para que os serviços da EDP-Distribuição definam e informem as condições de estabelecimento da entrada de energia.

Junto da Estação Elevatória serão instalados armários, sendo um destinado a albergar a portinhola e o equipamento de contagem de energia eléctrica e no outro armário serão montados os quadros, dotados da aparelhagem eléctrica necessária à distribuição, protecção e aos comandos dos circuitos que alimentam as instalações de utilização, assegurando-se também a previsão de espaço interior para futuros equipamentos de comunicação, de automação e de telegestão.

Da portinhola até à guia do passeio (e prolongando-se, pelo menos, 0,30m para fora dela) ou até à coluna adjacente, se a rede de distribuição de energia for aérea, será, como indicado em desenho, instalado um tubo à profundidade mínima de 0,80m, que deverá ficar devidamente tamponado.

A execução da ligação da portinhola com rede pública obedecerá aos parâmetros definidos pela EDP Distribuição, nos quais também se indica que a montagem da interligação à rede de distribuição seja realizada por instalador, já por ela (EDP) credenciado.

O instalador deverá contactar o distribuidor público de energia eléctrica, de modo a confirmar as reais condições de execução do ramal, em função da localização pormenorizada da obra.

6.2.2 – Alimentação e Distribuição de Energia Eléctrica

A instalação eléctrica da Estação Elevatória integra o quadro eléctrico (QEG.), alojado no interior de armário apropriado para fixação ao solo, devidamente electrificado e dotado de equipamentos para derivação e protecção das saídas indicadas em esquema, nomeadamente a que alimentará o quadro de automatismos de comando, directamente associados aos grupos de bombagem, de instrumentação e de sinalização.

O encaminhamento das canalizações eléctricas, entre o quadro e o interior do poço de bombagem, será realizado através de tubagem enterrada a uma profundidade não inferior a 0,80m.

Os circuitos de energia são, por regra, constituídos por cabos isolados do tipo "H1VV-U /R" (bainha de cor preta) quando fixos e protegidos por tubo (do tipo PET), ou equivalentes flexíveis nos troços amovíveis "H1RN-F". O traçado, secção e número de condutores serão os indicados nas peças desenhadas.

Nos circuitos de comando e sinalização, a tensão reduzida, e ou de instrumentação serão empregues cabos do tipo LiYCY ou equivalente, recorrendo ao mesmo modo de instalação que o referido para os circuitos de potência.

6.2.3 – Contagem de Energia

A contagem de energia é realizada com recurso a contagem directa (só contador, sem TIS), visto que a potência estimada para assegurar o funcionamento das instalações não ultrapassará os 41,4KVA.

O contador de energia ficará alojado no interior do armário preparado para o efeito, juntamente com a portinhola, e exclusivamente destinado ao distribuidor local de energia eléctrica, conforme se indica nas peças desenhadas.

O armário será dotado de uma porta com visor para se efectuar a contagem de energia, sem necessidade de abrir a mesma e com dispositivo de fecho normalizado que assegure a sua inviolabilidade, de acordo com as indicações do distribuidor local de energia.

6.2.4 – Controlo da Potência tomada (ACE)

Será realizado com recurso a limitador da corrente de entrada, vulgarmente designado por ACE, fornecido e montado pelo distribuidor, devendo ser reservado espaço específico ao seu assentamento no interior do QEG ou junto deste dentro do mesmo armário.

Tendo em conta a corrente de arranque de cada electrobomba prevista no estudo hidráulico, estimou-se que a potência a contratar para instalação de utilização, considerada no âmbito deste projecto, será de 20,7kVA ou inferior aferida de acordo com as características das electrobombas que realmente sejam instaladas.

6.2.5 – Potência das Instalações de Utilização

A potência e tensão preconizada para este local, tendo em conta o tipo de receptores eléctricos afectos, será trifásica com uma potência de 20,7KVA que corresponde à corrente de 30A, suficiente para garantir o funcionamento, sem disparo por corrente máxima, o qual corresponde ao valor de pico da corrente durante o arranque da electrobomba escolhida no estudo hidráulico.

6.2.5.1 Dimensionamento

A instalação eléctrica da estação elevatória integra o quadro eléctrico (QEG), devidamente electrificado e dotado de equipamentos para derivação e protecção das saídas indicadas em esquema, o qual será alojado no interior de armário eléctrico, apropriado para fixação ao solo. No mesmo armário será também alojado o quadro de comando da bombagem QCIA, a Instrumentação e outros automatismos da gestão funcional e das comunicações.

O encaminhamento das canalizações eléctricas, entre o armário eléctrico (quadros) e o interior das câmaras enterradas, será realizado através de tubagens enterradas a uma profundidade não inferior a 0,80m, seguindo as representações indicadas nos desenhos específicos de cada local.

Os circuitos de energia são, por regra, constituídos por cabos isolados do tipo "H1VV-U /R" (bainha de cor preta) quando fixos e protegidos por tubo (do tipo PET), ou equivalentes flexíveis nos troços amovíveis "H1RN-F". O traçado, secção e número de condutores serão os indicados nas peças desenhadas.

Nos circuitos de comando e sinalização, a tensão reduzida, e ou de instrumentação serão empregues cabos do tipo LiYCY ou equivalente, recorrendo ao mesmo modo de instalação que o referido para os circuitos de potência.

6.2.5.2 Dimensionamento dos Cabos Eléctricos

O dimensionamento dos circuitos foi realizado a partir das condições de aquecimento e queda de tensão prescritas no regulamento em vigor, ou seja:

a) Condição de aquecimento, em que a intensidade de serviço será menor ou igual à intensidade máxima admissível na canalização.

b) Queda de tensão, para que sejam respeitados os seguintes valores:

Queda de tensão circuitos de iluminação - 3 %

Queda de tensão circuitos de força-motriz - 5 %

6.2.5.3 Dimensionamento das Protecções

O dimensionamento das protecções contra sobrecargas será realizado de acordo com o RTIEBT em vigor, ou seja, verificando as seguintes condições:

a) $I_b \leq I_n \leq I_z$

b) $I_2 \leq 1.45 I_z$

I_b - Corrente de serviço do circuito

I_n - Corrente estipulada do dispositivo de protecção

I_z - Intensidade máxima admissível na canalização

I_2 - Corrente convencional de funcionamento das protecções

$1.45 I_z$ - Sobrecarga admissível para a canalização (45%)

6.2.5.4 Queda de Tensão

O dimensionamento das canalizações, quanto à queda de tensão, não tem significado, face aos reduzidos comprimentos em jogo, portanto não se justifica a elaboração de cálculos justificativos com base na expressão seguinte:

$$\varepsilon (v) = I \times \cos\Phi \times L / \sigma \times S$$

em que:

- I - corrente que percorre a canalização (Amperes)
- $\cos\Phi$ - factor de potência da instalação
- L - comprimento da canalização (m)
- σ - condutividade do cabo de cobre (56 Sigma.m/mm²)
- S - secção do cabo (mm²)
- ε - queda de tensão (Volt)
- εr - queda de tensão (%)

É assumido, nestes casos, que os limites das tensões regulamentares não são ultrapassados, desde que a secção do condutor satisfaça quanto ao aquecimento.

6.3 – Sistema de Protecção de Pessoas

6.3.1 – Protecção Contra Contactos Directos

Na execução das instalações de utilização de energia eléctrica, a protecção contra contactos directos será garantida pela conveniente escolha dos materiais e pelo cumprimento das boas normas da arte e da técnica.

Preconizam-se como medidas gerais de protecção, as referentes ao isolamento das peças sob tensão, que será obtido por placas de araldite, de porcelana ou de outro material de alto poder dieléctrico e de comprovada resistência mecânica; o afastamento das partes activas e a colocação de anteparos, entre outras recomendações que envolvam a segurança das instalações.

O isolamento que seja realizado no decorrer da montagem das instalações deve ser efectuado com materiais convenientes que conservem as suas propriedades ao longo do tempo. Na sua escolha deve, portanto, ter-se em conta os riscos de degradação a que podem estar sujeitos. O emprego de tintas, vernizes, lacas e produtos similares não é considerado como satisfazendo essa condição.

O afastamento das partes activas consiste em colocá-las a uma distância tal que seja impossível, directa ou indirectamente, um contacto fortuito, a partir dos locais onde as pessoas se encontrem ou circulem habitualmente, devendo ter-se em conta a forma e as dimensões dos objectos condutores que possam ser manipulados na proximidade.

A colocação de anteparos consiste em interpor obstáculos eficazes que impeçam, em uso normal, todo o contacto com as partes activas. A protecção por isolamento ou por colocação de anteparos pode resultar do tipo de construção dos materiais ou das suas condições de instalação.

6.3.2 – Protecção Contra Contactos Indirectos

A protecção de pessoas será assegurada pelo sistema TT de protecção, pela ligação directa das massas da instalação à terra, por meio de condutores de protecção e emprego de aparelhos de corte automático associado, sensíveis à corrente diferencial de defeito de média e alta sensibilidade.

6.3.3 – Terras

A terra de protecção, destinada a assegurar a protecção de pessoas, juntamente com a utilização de aparelhos sensíveis à corrente diferencial residual (sistema TT), engloba também as ligações à terra de todas as partes metálicas, normalmente sem tensão, mas susceptíveis de, por defeito, apresentarem potenciais perigosos ao serem tocadas simultaneamente.

No interior do armário ou do quadro eléctrico (QEG) existirá um ligador amovível de terra, de modo a permitir a medição da resistência da terra, sendo apenas desligado para esse efeito, devendo ser previamente desligado o aparelho de corte geral da instalação.

A ligação entre o eléctrodo de terra e o ligador amovível será feita por condutores de cobre do tipo H07V-R de secção 35 mm², protegidas por tubo PET 1" até 1,00 m de profundidade, de modo a evitar o aparecimento de um potencial de passo perigoso, à superfície do terreno.

O ligador amovível será montado no interior do armário do quadro eléctrico. Será também ligado ao barramento de terra do respectivo quadro eléctrico, com recurso a um condutor de cobre do tipo H07V-R de 35 mm² de secção.

Ao barramento de terra do quadro eléctrico serão ligados os condutores de protecção das canalizações de saída, os quais serão, em regra, do mesmo tipo dos condutores activos dos circuitos, mas dotados com isolamento de cor verde-amarelo. Os referidos ligadores serão instalados em locais acessíveis apenas a pessoas qualificadas e deverão ser do tipo que não possa ser desapertado sem meios especiais.

O eléctrodo de terra será constituído por um cabo de cobre nu, de 35 mm² de secção, a colocar ao longo da periferia das fundações de assentamento para construção da construção enterrada, formando um anel fechado, eventualmente complementado com o emprego de varetas de aço revestidas a cobre, com espessura mínima de 0,5 mm, 15 mm de diâmetro e comprimento de 2m, cravadas verticalmente no solo, tipo AARDING ou equivalente, convenientemente separadas entre si,.

As ligações entre troços de cabo e as amarrações destes às varetas condutoras serão realizadas por soldadura autógena ou aluminotérmica e envolvidas por resina sintética.

A profundidade de instalação das varetas deverá garantir que o seu topo não seja inferior a 1m do pavimento, bem como localizar-se onde não haja circulação normal de pessoas.

A resistência do eléctrodo de terra, medida após a sua execução, deve ser inferior ao dado pela expressão $R_m \leq U_c/I$, sendo:

R_m - a resistência de terra das massas;

U_c - a tensão máxima nas massas, considerando a possibilidade de existirem massas empunháveis de 25V.

I - a corrente de funcionamento do aparelho de protecção, no caso vertente de 300 mA (sensibilidade)

Teremos, assim:

$$R_m \leq 25 / 0,3 \leq 83,3\Omega.$$

No entanto pretende-se que a resistência do eléctrodo de terra, medida após a sua instalação, não ultrapasse os 50 Ω .

No caso de o valor medido ser superior ao indicado serão então cravadas mais varetas, de modo a atingir-se camadas mais profundas de terreno, sendo montados tantos piquets quantos os necessários, devidamente afastados, até se obter o valor de resistência de terra pretendido.

A ligação dos cabos aos piquets será por aperto mecânico, com abraçadeiras de latão adequadas ao efeito.

Os elementos condutores estranhos à instalação eléctrica e as massas metálicas simultaneamente acessíveis serão ligados entre si, por meio de condutores de continuidade.

Outra medida complementar consiste na instalação de descarregadores de sobretensão, de forma a equipotencializar os condutores activos e a terra no momento em que a sobretensão se verificar, tornando-se necessário que os equipamentos mais sensíveis sejam capazes de retomar as condições iniciais de isolamento, logo que voltem a verificar-se os parâmetros de tensão normais.

Os descarregadores de sobretensão (DST) serão instalados no quadro eléctrico (QEG), conforme se representa em esquema unifilar.

Não deverão ser usados materiais que possam alterar a continuidade de terra.

6.3.3.1 Ligações Equipotenciais

A eficiência da ligação equipotencial não pode ser comprometida pelo contacto entre uma pessoa que se encontre sobre a superfície e outra que se encontre fora dela.

Todo o conjunto equipotencial será ligado à terra de protecção da estação elevatória, sendo os condutores de continuidade ligados aos condutores de protecção mais próximos.

As ligações dos condutores de protecção às massas da instalação e às derivações serão realizadas por ligadores adequados para esse fim.

6.3.3.2 Aparelhos de Corte Automático Sensíveis à Corrente Diferencial-Residual

Todos os circuitos terminais de utilização destas instalações eléctricas possuirão protecção sensível à corrente diferencial-residual de defeito de média sensibilidade de 300 mA, ou outras sensibilidades, conforme indicado em desenho, evitando-se assim o aparecimento de tensões de contacto superiores a 25 V.

6.4 – Características dos materiais, equipamentos e instalações

6.4.1 – Armários

A entidade instaladora deverá sempre aferir, com o dono de obra ou de outras entidades, a localização exacta da montagem dos maciço de assentamento destinados aos armários eléctricos instalados junto ao local de implantação desta estação elevatória (EE2), mas de forma a não constituir obstáculo à circulação.

Um dos armários é destinado a alojar no sem interior a portinhola e o contador, o outro é destinado a alojar o quadro eléctrico e demais órgãos eléctricos de comando, gestão, monitorização, instrumentação e comunicação desta estação elevatória, devidamente agrupados conforme sugerido em desenho.

Terão portas com abertura a 180º sendo do modelo PLA da marca HIMEL ou equivalente, em fibra de vidro prensado a quente, auto-extinguível, de fixação ao solo por maciço de fundação e com grau de protecção IP55 e IK10 e dimensões adequadas, no mínimo as indicadas em desenho.

O quadro eléctrico pode ser obtido por separação do interior do armário, espaço este que deverá ser dotado de uma barreira (anteparos) isolante de modo a garantir, após a abertura da porta, os graus de protecção IP2X e IK09. A barreira isolante será separável dos restantes elementos constituintes do armário, devendo a sua remoção ser de fácil execução.

Os armários deverão ser fixos ao maciço de assentamento, com recurso a aro de nivelamento e chumbadouros adequados, pré-instalados na construção juntamente com as tubagens de entradas e saídas de cabos, em obediência ao representado do desenho pormenor de implantação do armário.

Os armários serão dotados com fechaduras e com chave mestrada igual à empregue pela entidade exploradora, deste tipo de infra-estruturas.

6.4.2 – Quadro Eléctrico Geral (QEG)

As dimensões e estrutura interior do quadro eléctrico será de forma a permitir alojar a aparelhagem indicada no esquema e a protegê-las, em todas as faces, contra contactos directos ou outras acções.

O quadro eléctrico deverá ser dotado de painéis, do mesmo material do invólucro do quadro eléctrico, ou portas com dobradiças de leme e fechadura do tipo Yale mas de modo a só serem acessíveis pelos

utilizadores qualificados, devendo ser prevista a colocação junto deste, no interior do armário, uma bolsa plástica contendo o esquema do quadro eléctrico, conforme sua execução.

O quadro eléctrico obedecerá ao esquema unifilar apresentado nas peças desenhadas, de modo a agrupar os órgãos de protecção e sinalização dos circuitos. É da responsabilidade do instalador o fornecimento e montagem destes quadros, assim como de todos os elementos e acessórios indispensáveis a um bom acabamento e funcionamento.

No quadro eléctrico, o arrumo e distribuição da aparelhagem far-se-á de modo a que a sua frente apresente simetria, devendo o painel frontal apresentar as correspondentes furações de forma a permitir o comando da aparelhagem e a visualização dos instrumentos, mas sem acesso às partes sob tensão.

Para total garantia de protecção contra contactos directos, todos os condutores nus e peças nuas, em tensão, do quadro, devem ser dotados de anteparos em material plástico, transparente e auto-extinguível.

O isolamento das peças sob tensão será obtido por placas de araldite, de porcelana ou de outro material de alto poder dieléctrico e de comprovada resistência mecânica.

A aparelhagem será montada sobre calha DIN, fixa à estrutura de modo a que não ocorram oscilações durante o funcionamento ou manipulação da aparelhagem nele instalada, independentemente da armação do quadro. Todas as estruturas estarão unidas electricamente entre si e num dos seus extremos realizar-se-á a ligação à terra.

O quadro deverá ser dotado de um ligador de massa, ao qual serão ligados os condutores de protecção.

As entradas e saídas dos vários condutores ou cabos no quadro eléctrico far-se-ão pela base de apoio e as suas ligações eléctricas serão realizadas com recurso a bornes apropriados, com indicação dos circuitos a que pertencem.

Todos os circuitos, órgãos de protecção ou de comando e equipamentos deverão ser identificados por etiquetas em trafolite (fundo branco e letras a preto), colocadas horizontalmente, por cima ou por baixo de cada órgão de comando ou protecção, e em todos os quadros deve figurar o nome dos fabricantes, marca e modelo.

Os barramentos de distribuição serão em barra de cobre electrolítico, com a dimensão indicada em esquema, no mínimo de 12x2 mm, ou processo similar empregando acessórios standards e para uma intensidade de serviço igual à intensidade nominal do órgão de corte a montante. Deverão ter também uma secção conveniente para resistir aos esforços térmicos e electrodinâmicos das correntes de curto-circuito, sendo protegidos contra os contactos directos, comacrílico de protecção, devidamente identificados com o nível de tensão em causa e sinalizados com aviso de perigo de morte (em autocolante).

O quadro será constituído por barramentos de fases, de neutro e de terra, em cobre, dimensionados de forma a permitirem uma densidade eléctrica não superior a 2 A/mm².

Os disjuntores serão tetrapolares, bipolares ou unipolares com corte de neutro.

Nos quadros, as ligações da aparelhagem aos barramentos serão efectuadas com condutores de isolamento termoplástico, de secções correspondentes às dos respectivos circuitos, mas não inferior a 2,5 mm².

As ligações serão efectuadas por aperto mecânico e os acessórios de ligação serão de latão, não sendo permitidas ligações por soldadura. As ligações dos condutores às peças dos quadros serão feitas por contacto com aperto; quando o aperto for feito por meio de porca e anilha, nas pontas dos condutores serão aplicados terminais em olhal, sendo o contacto entre o terminal e o condutor obtido por aperto mecânico. Quando o aperto for feito por meio de parafusos e contactos em meia cana, as pontas dos condutores serão estanhadas.

Os condutores de ligação serão do tipo rígido, nas cores regulamentares, e serão devidamente arrumados no interior dos quadros, segundo linhas bem definidas, sem deformações de mau aspecto, comprometedoras do bom funcionamento da aparelhagem e terão etiquetas plásticas da Weidmuller ou equivalente.

No interior do quadro serão estabelecidas régua de bornes, devidamente identificadas por circuito, através das quais se efectuarão as respectivas saídas.

A distância da régua de bornes às saídas e entradas das tubagens deve ser franca, de forma a permitir uma fácil ligação dos condutores da instalação às régua.

Será rigorosamente estabelecida a continuidade eléctrica de todas as partes metálicas dos quadros, devendo prever-se a sua ligação ao eléctrodo de terra de protecção, por intermédio do condutor de protecção dos respectivos cabos de alimentação.

Dado existirem saídas de reserva, não equipadas, para além do espaço correspondente nos painéis frontais para a sua futura instalação, serão igualmente reservados espaços para as ligações nos barramentos, para fixação de equipamentos aos chassis, acessos dos cabos e/ou condutores, etc., de forma a facilitar a futura instalação dessa aparelhagem.

A aparelhagem de comando e sinalização será alojada no interior do armário eléctrico e portanto só acessível depois de abertas as portas.

O quadro deverá ser dimensionado considerando um mínimo de 20% de espaço de reserva.

Todas as saídas serão protegidas por disjuntores tetrapolares ou bipolares, conforme o circuito, e equipados com disparadores magneto-térmicos e poder de corte mínimo de 6 kA.

Serão instaladas resistências de aquecimento de 150W comandadas por termostato, com capot de protecção, da Merlin Gerin, Himel ou de qualidade equivalente.

Serão instalados descarregadores de sobretensões da Obo Bettermann, ou de qualidade equivalente, protegidos, quando necessário, por seccionadores fusíveis 22x28 da Merlin Gerin ou equivalente.

O esquema unifilar do quadro corresponde ao representado nas respectivas peças desenhadas, folha 2.

O índice de protecção mínimo do conjunto (quadro eléctrico - QEG) será IP55 - IK10.

6.4.3 – Quadro de Comando, Instrumentação e Automatismos (Q.C.I.A.)

Os equipamentos de instrumentação, comando, automação e para telegestão poderão ser agrupados numa parte do armário ou numa caixa a instalar no seu interior, funcionarão a tensão reduzida, 24 Vdc, fornecida por baterias estacionária alimentadas por carregador em regime tampão.

As tampas e porta de acesso ao interior dos espaços com instalações e equipamentos actuam sobre micro-interruptores, cujo sinal de fecho ou abertura também será reportado a entradas digitais do autómato da telegestão.

Integrado no fornecimento dos equipamentos electromecânicos da bombagem, está considerado que o automatismo do respectivo comando para gestão das duas electrobombas garantindo o seu funcionamento em alternância e pendularmente, em função dos níveis do fluido no interior da câmara de bombagem.

A alimentação eléctrica e a gestão destas bombas será realizada autonomamente pelos automatismos, selectores e bóias de nível, ou localmente pelo operador quando seleccione o modo manual, situação que poderá até forçar a marcha ou a paragem da bomba 1 ou 2 ou do conjunto.

Dos estados funcionais dos equipamentos e sondas serão disponibilizados sinais, sob forma de contactos, isentos de tensão, adequados ao envio por SMS, via GSM/GPRS, ao centro de despacho afecto à exploração e gestão do sistema de saneamento ou ao piquet de serviço responsável pela zona em questão.

O quadro de automatismo disporá de selectores que permitam a exploração de cada grupo de bombagem, manual ou automático. Em automático as bombas funcionarão pendularmente, por ordem indirecta das bóias de nível, segundo os critérios indicados em desenho.

Em funcionamento manual as bombas funcionarão por ordem (forçada) do operador.

No automatismo de comando dos grupos electrobombas haverá sempre sinalização óptica de marcha e de avaria dos motores eléctricos, bem como dos níveis de fluído no interior das câmaras. Haverá ainda sempre o fornecimento de sinal, por contacto isento de tensão, ao autómato da telegestão de nível muito alto, e de avaria nos motores eléctricos (disparo de térmicos).

Haverá encravamento para impedimento de arranque dos grupos em caso de ausência de fluido, (nível mínimo).

Nas peças desenhadas são indicados os níveis pretendidos, bem como as distâncias entre eles, para actuação das respectivas bóias de nível.

6.4.4 – Aparelhagem dos Quadros Eléctricos

6.4.4.1 Interruptor de Corte Geral

O Interruptor de Corte Geral a instalar no quadro eléctrico desta instalação será tetrapolar de corte omnipolar em carga para a intensidade nominal indicada na correspondente peça desenhada (folha 2) e da marca “Merlin Gerin” ou de outra marca com características equivalentes.

6.4.4.2 Interruptores Diferenciais

Os interruptores diferenciais bipolares e tetrapolares a instalar serão sensíveis à corrente diferencial-residual de média sensibilidade de 300 mA, conforme indicado em esquema.

Os calibres indicados nas peças desenhadas são baseados em materiais da marca “Merlin Gerin”, podendo ser empregue outra marca com características equivalentes.

6.4.4.3 Disjuntores Diferenciais

Os disjuntores diferenciais bipolares ou tetrapolares a instalar serão sensíveis à corrente diferencial-residual, com intensidades nominais indicadas em desenho, serão da marca “Merlin Gerin” ou outra marca com características equivalentes.

6.4.4.4 Interruptores

Os interruptores a instalar serão bipolares, com as intensidades nominais indicadas no esquema unifilar integrantes das peças desenhadas.

6.4.4.5 Disjuntores Magneto-Térmicos

Os disjuntores a instalar serão equipados com relés térmicos e electromagnéticos, com número de pólos e correntes nominais indicadas nos esquemas unifilares e apresentam um poder de corte mínimo de 6kA, curva de disparo C e serão da marca “Merlin Gerin” ou de outra marca com características equivalentes.

6.4.4.6 Barramentos

Serão montadas barras de cobre cuja escolha deve estar de acordo com os In dos aparelhos de corte e protecção instalados a montante, equipados com anteparos de protecção, de material plástico transparente, isolante e auto-extinguível da marca “Legrand”, “Merlin Gerin” ou outra marca com características equivalentes.

6.4.4.7 Bornes de Ligação

Os bornes de ligação serão dimensionados para a secção imediatamente superior à do condutor respectivo, não devendo, em caso algum, ser inferior a 2,5 mm².

Todos os bornes serão referenciados sendo da marca “Sprecher & Schuh” ou outra marca com características equivalentes.

6.4.4.8 Descarregadores de Sobretensão

No quadro eléctrico desta instalação serão instalados descarregadores de sobretensões, tetrapolar (3P+NPE) para garantir protecção dos circuitos eléctricos contra efeitos originados por descargas atmosféricas.

Serão da classe B, tipo 2 segundo uma onda de 8/20 μ s, correspondente a uma corrente de descarga máxima de 40kA.

Serão da marca “Obo Bettermann” ou outra marca com características equivalentes.

6.4.4.9 Sinalizadores de Tensão

O quadro será dotado com 3 sinalizadores de tensão com difusores corados nas cores regulamentares, protegidas por corta-circuitos fusíveis de 2 A, do tipo cilíndrico, com grande poder de corte.

6.4.4.10 Transformadores de Tensão

Os transformadores de tensão terão as razões de transformação e potência adequadas, para fixação em calha DIN e serão da classe II de isolamento, obedecendo ao indicado no esquema unifilar.

Serão da marca “Legrand” ou outra marca com características equivalentes.

6.4.4.11 Corta-Circuitos Fusíveis

Serão utilizados corta-circuitos basculantes, equipados com fusíveis cilíndricos, com grande poder de corte, de calibre indicado nas peças desenhadas e serão da marca “Merlin Gerin” ou de outra marca com características equivalentes.

6.4.4.12 Comutadores e Selectores

Tipo rotativo, multicelulares, de calibres superiores aos circuitos que comandam, com comando frontal e ângulo de manobra de 90°, TELUX ou similar.

6.4.4.13 Contactores

Como a potência estimada para cada electrobomba é inferior a 5KW serão utilizados contactores, de corte no ar, para elevado número de manobras, classe AC1, tensão de serviço 500V, bobinas de 24VDC conforme os casos, para intensidades nominais mínimas de 16 A e $\cos \phi = 1$, comandáveis localmente por botoneiras e indirectamente por meio de relés, dotados de contactos auxiliares para sinalização, equipados com relés térmicos reguláveis para os motores a jusante e serão da marca “Schneider” ou outra de características equivalentes, ou equivalentes disjuntores motores.

6.4.4.14 Botoneiras

Serão de formato quadrangular ou circular, com possibilidade de levarem inscrições, sendo do tipo de impulso P9 da “GE VYNCKIER” ou similar.

6.4.4.15 Relés

Serão extraíveis, tipo miniatura, com bobine adequada para as tensões de comando 24 VDC, 24 VAC e 230 VAC, com, pelo menos, quatro contactos (2NA+2NF), para acção secundária, de impulsos ou temporizados, sendo de qualidade não inferior aos “Finder”, “SYRELEC” ou similar.

6.4.4.16 "Shunts"

As ligações entre os aparelhos e os barramentos serão executadas por condutores de cobre rígido isolados, nas cores regulamentares, levando as pontas terminais com identificadores, cravados e fechados. Nos casos em que haja necessidade de executar ligações de comando a relés e terminais em régua, poderão executar-se ligações com condutor flexível do tipo H05V-F de 1,5 mm², dotados de ponteiros, sendo encaminhados, nos percursos principais, em calhas plásticas com rasgos e tampas.

6.4.5 – Canalizações e Acessórios Eléctricos

Do armário do quadro eléctrico até cada uma das câmaras enterradas desta instalação deverão ser, no mínimo, instalados os tubos indicados em desenho de electricidade, os quais constituem parte integrante dos fornecimentos afectos às instalações deste projecto.

Em situação alguma, os condutores e cabos a executar nas instalações de utilização de energia eléctrica serão inferiores a 1.5mm², para circuitos de comando, e a 2.5mm² para circuitos de potência.

Para os circuitos de força, o isolamento dos referidos condutores deverá ser nas cores previstas:

FASES - Preto/Castanho/Cinza

NEUTRO - Azul Claro

TERRA – Verde-Amarelo

Para os circuitos de comando poderá utilizar-se outra forma de identificação dos condutores.

Os condutores e cabos a utilizar, em função do seu modo de instalação, serão do tipo a seguir considerado:

LiYCY - Cabos afectos às redes de instrumentação, comando e sinalização (a tensão reduzida) sendo protegidos por tubo quando enterrados ou à vista quando fixos no interior da câmara de manobras, podendo também ficar soltos nos pequenos troços entre o suporte do cabo e o aparelho a está ligado.

H1VV-U/R (0,6/1kV) - Cabo de potência com instalação fixa. Quando enterrados serão enfiados em tubo e quando à vista serão preso por braçadeiras. Preconiza-se que quando seja utilizado este tipo cabo tenha a bainha preta, mesmo que não esteja implantado no exterior.

H07RN-F (450/750V) - Cabo flexível normalmente associado aos equipamentos tais como bóias de nível e electrobombas corresponde a instalações móveis ou amovíveis, terá diversos tipos de estabelecimentos, sendo que quando enterrados serão protegidos por tubos adequados, quando fixos à vista serão também enfiados em tubo guia mas também ficarão soltos em suspensão para acompanhar o movimento dos equipamentos a que estão ligados.

Os condutores e cabos serão com as secções indicadas nas peças desenhadas esquema unifilar, sendo estabelecidos de acordo com o referido nos parágrafos antecedentes e o representado em desenhos.

Os cabos serão de fabrico nacional das marcas “CEL-CAT”, “Cabelte”, ou equivalente.

Os tubos serão instalados, sem emendas, de maneira a constituírem uma rede continua entre o armário eléctrico e a respectiva câmara enterrada que serve de alojamento ao equipamento terminal, facilitando, em qualquer altura, sem grande esforço e sem recorrer a guias, o enfiamento e/ou o desenfiamento dos cabos, sem danificar as respectivas bainhas de protecção.

No caso de cruzamento de cabos com condutas metálicas enterradas, estas serão separadas dos primeiros por lajes ou lajetas de betão armado, que deverão constituir uma superfície de separação de, pelo menos, 0,30m.

As curvas dos tubos terão raios adequados aos respectivos diâmetros e serão instaladas caixas de passagem de modo a permitir o enfiamento de fios sem a ajuda de guias.

Os raios de curvatura não serão inferiores a 6 vezes o diâmetro exterior do tubo.

As caixas de transição não deverão ser de qualidade inferior às da série 320 da “J. Santos” e deverão ter como dimensões mínimas:

- 80x80x40mm – para cabos com cinco condutores de secção até 4mm²
- 155x100x50mm – para cabos com condutores de secção superior.

Nas ligações das caixas aos tubos VD serão utilizadas boquilhas rígidas em PVC, adequadas aos diâmetros dos cabos.

As tampas serão fixadas por meio de parafusos de latão cromados ou cadmiados.

Nas caixas de transição, as ligações dos condutores serão efectuadas por meio de placas terminais em latão niquelado, com base em porcelana, de qualidade não inferior às do tipo PT da Electrocerâmica.

6.4.6 – Tomadas de Uso Geral

As características do local desta instalação eléctrica correspondente, para além dos armários, às câmaras enterradas, sendo que no interior destas, devido ao ambiente e à remota necessidade de utilização, não se prevê a instalação de qualquer tomada no interior das referidas câmaras.

Prevê-se o fornecimento e a instalação, no interior do quadro eléctrico, de uma tomada monofásica para intensidade nominal de 16A, do tipo Schuko (com pólo de terra), de montagem saliente com fixação à calha DIN e a secção mínima será de 2,5 mm².

Prevê-se o fornecimento e a instalação no interior do quadro eléctrico, de cada local, de uma tomada de tensão reduzida, alimentada por intermédio de transformadores de isolamento da classe II, de montagem saliente com fixação à calha DIN e a secção mínima será de 2,5 mm².

As tomadas a instalar terão um índice de protecção mínimo IP65 da marca “Legrand” ou outra de qualidade equivalente.

6.4.7 – Alimentação de Equipamentos

A alimentação dos diversos equipamentos faz-se a partir do quadro eléctrico QEG e será realizada por circuitos próprios, dimensionados de acordo com as características dos equipamentos terminais.

As canalizações serão do tipo e de acordo com o referido nas peças desenhadas. A secção mínima será de 2,5 mm².

6.4.8 – Instrumentação

A estação elevatória será equipada com as bóias de nível indicadas em desenhos (5), com vista a obter sinais da sua posição altimétrica e que no conjunto servirão de base de informação destinada ao comando do sistema de bombagem.

Serão os sinais provenientes de cada bóia, dos selectores/comutadores e doutros equipamentos os responsáveis pela gestão funcional do equipamento de bombagem tal como se sugere no representado em desenhos. A gestão do equipamento de bombagem caberá, por regra, a um autómato programável o qual também será responsável pela emissão de alarmes, do registo de ocorrências e da eventual comunicação ao sistema de gestão centralizada (TELEGESTÃO).

Os sinais provenientes das bóias de nível permitem obter redundância de sinais, devido a cada uma gerar um sinal de contacto aberto ou fechado, que depende da sua posição altimétrica.

As sondas (tipo bóia) serão suspensas pelo próprio cabo eléctrico, incluído no seu fornecimento devendo este cabo ter o comprimento adequado à sua ligação, preferencialmente directa, no quadro de acordo com o sugerido na representação das peças desenhadas

As bóias de nível serão do tipo pêra, isentas de mercúrio, com invólucro em polipropileno, adequadas para águas residuais, com micro-interruptor que abre ou fecha consoante a sua posição.

As sondas e bóias funcionarão, na generalidade, à tensão de 24Vdc, devendo as bóias não apresentar características inferiores às de fabrico Ecologis.

Os cabos de ligação serão instalados da mesma forma que os cabos de força electromotriz, mas distanciados destes de forma a não provocarem interferências.

6.4.9 – Automação, comando, comunicação de interface com a Telegestão

No armário eléctrico deverá montar-se caixa ou painel devidamente septado e identificado, destinado aos equipamentos de comunicação e gestão dos alarmes, dos estados e das variáveis funcionais.

Aí poderemos visualizar não só as informações principais, como teremos a possibilidade de controlo dos seus equipamentos. Este sistema deverá poder, também comunicar com um centro de despacho e telegestão através de uma rede GPRS.

O sistema tem como objectivo controlar o nível de água residual da estação elevatória, gerindo os grupos de bombagem, registar o histórico funcional, bem como lançar alertas comunicando a existência de anomalias directamente ao piquet de serviço ou eventualmente a um centro de despacho e telegestão.

Com o selector em comando automático, caberá ao autómato controlar de uma forma autónoma o arranque/paragem das bombas de elevação, (através dos níveis verificados no interior da câmara de bombagem, através de Bóias de nível).

Com o selector em comando local, caberá ao operador presente no local realizar o arranque e paragem de cada bomba de elevação, sendo da sua responsabilidade toda a operação funcional dos equipamentos.

No controlo local, o autómato não terá qualquer influência no processo de condução do sistema de bombagem, sem garantir as condições de segurança impostas pelos automatismos mas sinalizando, apenas por alarme (envio de SMS), os sinais gerados associados e disponibilizados pelo autómato.

6.5 – Considerações Finais

6.5.1 – Conformidade do Material

Os condutores, tubos, quadros, aparelhos e outros elementos das instalações, assim como os materiais que o constituem, deverão ser certificados e obedecer às disposições do R.T.I.E.B.T. e ainda às normas da Comissão Electrotécnica Internacional ou a outras aceites pela fiscalização do Governo.

6.5.2 – Ensaio das Instalações

Todos os materiais serão novos e de boa qualidade, adequados à tensão e corrente a que vão operar e, quanto à sua construção, deverão satisfazer as recomendações já citadas.

A instalação dos equipamentos obedecerá, o mais rigidamente possível, às especificações e recomendações dos fabricantes. No caso de as especificações serem omissas quanto às características de fabrico do material, os materiais serão do tipo adequados e sempre da melhor qualidade.

O empreiteiro instalará os materiais e condutores eléctricos de acordo com as peças escritas e desenhadas referentes a este projecto.

Todo o trabalho deve ser realizado de acordo com as regras da boa arte e deverá ajustar-se, de forma satisfatória, às características arquitectónicas da obra.

Todas as despesas serão suportadas pelo instalador, sempre que o material eléctrico não satisfaça os requisitos especificados.

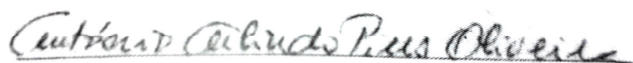
6.5.3 – Obrigações Diversas

Em toda a instalação será respeitada a legislação em vigor ou a vigorar durante o tempo de execução da empreitada, bem como tudo o que se encontra prescrito quer na memória descritiva e justificativa, quer nas peças desenhadas.

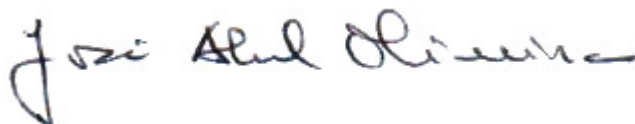
A obra será considerada pronta depois de vistoriada e aprovada pelos técnicos da CERTIEL, enquanto a parte de comandos e instrumentação será objectos de ensaios funcionais em conjuntos com a restante rede e ou equipamentos afectos à exploração das redes de saneamento.



(Engenheiro Civil)



(Engenheiro de Electrotécnica)



(Engenheiro Civil)

Porto, Novembro de 2017

CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE
OBRAS DE LIGAÇÃO

QUADRO 1 - População

Concelho	Freguesia	INE - Instituto Nacional de Estatística										PROJETO									
		População Residente (hab)					Taxa Exponencial				Taxa Exponencial Adotada	População Residente (hab)				População Flutuante (hab)					
		1970	1981	1991	2001	2011	1970-1981	1981-1991	1991-2001	2001-2011		2004	2014	2024	2044	Parque	Taxa	2004	2014	2024	2044
Vila do Conde	Rio Mau	1,595	1,893	1,973	1,907	1,862	1.57%	0.41%	-0.34%	-0.24%	0.00%	1,907	1,907	1,907	1,907	--	0.00%	0	0	0	0

CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE
OBRAS DE LIGAÇÃO

QUADRO 2 - População Total por Freguesia e Lugar

Freguesia	Lugar	População 2011	% Freguesia	População								
				2014			2024			2044		
				PR	PF	Total	PR	PF	Total	PR	PF	Total
Rio Mau		1,862	100.00%	1,907	0	1,907	1,907	0	1,907	1,907	0	1,907
	Além Ribeiro	42	2.26%	43	0	43	43	0	43	43	0	43
	Bouçô	119	6.39%	122	0	122	122	0	122	122	0	122
	Casal Novo	78	4.19%	80	0	80	80	0	80	80	0	80
	Cruz de Pau	90	4.83%	92	0	92	92	0	92	92	0	92
	Galo	78	4.19%	80	0	80	80	0	80	80	0	80
	Igreja	257	13.80%	263	0	263	263	0	263	263	0	263
	Monte	51	2.74%	52	0	52	52	0	52	52	0	52
	Oliveira	37	1.99%	38	0	38	38	0	38	38	0	38
	Outeiro da Figueira	111	5.96%	114	0	114	114	0	114	114	0	114
	Pedra Lara	144	7.73%	147	0	147	147	0	147	147	0	147
	Picoto	82	4.40%	84	0	84	84	0	84	84	0	84
	Portela	191	10.26%	196	0	196	196	0	196	196	0	196
	Seixo	338	18.15%	346	0	346	346	0	346	346	0	346
	Sobrado	187	10.04%	192	0	192	192	0	192	192	0	192
	Varzea	35	1.88%	36	0	36	36	0	36	36	0	36
	Residual	22	1.18%	23	0	23	23	0	23	23	0	23

CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE
OBRAS DE LIGAÇÃO

QUADRO 3 - Capitações

Concelho	Freguesia	Factor de Afluência	Capitações de Água (l/hab/dia)						Capitações Afluentes (l/dia/hab)					
			2014		2024		2044		2014		2024		2044	
			PR	PF	PR	PF	PR	PF	PR	PF	PR	PF	PR	PF
Vila do Conde	Rio Mau	0.80	100	200	120	200	130	200	80	160	96	160	104	160

CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE
OBRAS DE LIGAÇÃO
SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

QUADRO 4S - População Atendida por Freguesia e Lugar

Freguesia	Lugar	População Total 2011	Edifícios Total	Edifícios Não Servidos	Edifícios Servidos	Ponto de Ligação	% Atendida no Lugar	% Total da Freguesia	População Atendida								
									2014			2024			2044		
									PR	PF	Total	PR	PF	Total	PR	PF	Total
Rio Mau		1,862	642	27	615		-	100.0%	1,847	0	1,847	1,847	0	1,847	1,847	0	1,847
	Além Ribeiro	42	13	0	13	E10.3	100.0%	2.3%	43	0	43	43	0	43	43	0	43
	Bouçô	119	43	0	43	E10.1	100.0%	6.4%	122	0	122	122	0	122	122	0	122
	Casal Novo	78	33	0	33	E10.3	100.0%	4.2%	80	0	80	80	0	80	80	0	80
	Cruz de Pau	90	33	0	33	E10.1	100.0%	4.8%	92	0	92	92	0	92	92	0	92
	Galo	78	28	0	28	E10.3	100.0%	4.2%	80	0	80	80	0	80	80	0	80
	Igreja	257	74	0	74	E10.2, E10.3	100.0%	13.8%	263	0	263	263	0	263	263	0	263
	Monte	51	14	0	14	AdN	100.0%	2.7%	52	0	52	52	0	52	52	0	52
	Oliveira	37	19	19		-	0.0%	2.0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Outeiro da Figueira	111	38	0	38	E10.2	100.0%	6.0%	114	0	114	114	0	114	114	0	114
	Pedra Lara	144	46	0	46	E10.2, E10.3	100.0%	7.7%	147	0	147	147	0	147	147	0	147
	Picoto	82	33	0	33	E10.1	100.0%	4.4%	84	0	84	84	0	84	84	0	84
	Portela	191	82	0	82	E10.1	100.0%	10.3%	196	0	196	196	0	196	196	0	196
	Seixo	338	103	0	103	Ligação a 10.1	100.0%	18.2%	346	0	346	346	0	346	346	0	346
	Sobrado	187	55	0	55	Ligação 10.1/10.3	100.0%	10.0%	192	0	192	192	0	192	192	0	192
	Varzea	35	20	0	20	AdN	100.0%	1.9%	36	0	36	36	0	36	36	0	36
	Residual	22	8	8		-	0.0%	1.2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE
OBRAS DE LIGAÇÃO
SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

QUADRO 5S - População Atendida por Freguesia

Concelho	Freguesia	População								
		2014			2024			2044		
		PR	PF	Total	PR	PF	Total	PR	PF	Total
Vila do Conde	Rio Mau	1,847	0	1,847	1,847	0	1,847	1,847	0	1,847

CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE
OBRAS DE LIGAÇÃO
SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

Quadro 6S - Caudais por Freguesia Totais

Freguesia	População (hab)						Caudal Médio Diário (m³/dia)									Factor de Ponta			Caudal de Ponta (l/s)			Caudal Industrial (l/s)			Caudal de Cálculo (l/s)		
	2014		2024		2044		2014			2024			2044			2014	2024	2044	2014	2024	2044	2014	2024	2044	2014	2024	2044
	PR	PF	PR	PF	PR	PF	PR	PF	Total	PR	PF	Total	PR	PF	Total												
Rio Mau	1,907	0	1,907	0	1,907	0	153	0	153	183	0	183	198	0	198	2.9	2.9	2.9	5.1	6.1	6.6	0.4	0.5	0.6	5.5	6.6	7.2

CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE
OBRAS DE LIGAÇÃO
SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

Quadro 7S - Caudais por Freguesia - Zonas Servidas

Freguesia	População (hab)						Caudal Médio Diário (m³/dia)									Factor de Ponta			Caudal de Ponta (l/s)			Caudal Industrial (l/s)			Caudal de Cálculo (l/s)		
	2014		2024		2044		2014			2024			2044			2014	2024	2044	2014	2024	2044	2014	2024	2044	2014	2024	2044
	PR	PF	PR	PF	PR	PF	PR	PF	Total	PR	PF	Total	PR	PF	Total												
Rio Mau	1,847	0	1,847	0	1,847	0	148	0	148	177	0	177	192	0	192	2.9	2.9	2.9	5.0	5.9	6.4	0.4	0.5	0.6	5.4	6.5	7.0

CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE
OBRAS DE LIGAÇÃO
SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

QUADRO 8S - Caudais por Ponto de Entrega

Ponto de Entrega	Zona	Freguesia	Lugares	%	População Atendida (hab)				Pop Tot (hab)		Caudal Médio Diário (m³/dia)			Factor de Ponta			Caudal de Ponta (l/s)			Caudal Industrial (l/s)			Caudal Infiltração (l/s)			Caudal de Cálculo (l/s)		
					2014		2024		2044																			
					PR	PF	PR	PF	PR	PF	2014	2024	2044	2014	2024	2044	2014	2024	2044	2014	2024	2044	2014	2024	2044	2014	2024	2044
E10.1	E10.1	Rio Mau	Bouçô	100%	122	0	122	0	122	0	10	12	13	5.0	5.0	5.0	0.6	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.7	0.8	0.9
			Cruz de Pau	100%	92	0	92	0	92	0	7	9	10	5.0	5.0	5.0	0.4	0.5	0.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.5	0.6	0.7
			Picoto	100%	84	0	84	0	84	0	7	8	9	5.0	5.0	5.0	0.4	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.5	0.6	0.6
			Portela	100%	196	0	196	0	196	0	16	19	20	5.0	5.0	5.0	0.9	1.1	1.2	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	1.1	1.4	1.5
			Seixo	100%	346	0	346	0	346	0	28	33	36	4.7	4.7	4.7	1.5	1.8	2.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	0.4	1.9	2.3	2.5
			Sobrado	100%	192	0	192	0	192	0	15	18	20	5.0	5.0	5.0	0.9	1.1	1.2	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	1.1	1.3	1.4
		Total da Zona			1,031	0	1,031	0	1,031	0	83	99	107	3.4	3.4	3.4	3.2	3.9	4.2	0.2	0.3	0.3	1.0	1.1	1.2	4.4	5.3	5.7
	Obras de Ligação			-	-	-	-	-	-	-	-	-										0.4	0.4	0.4				
	Total do Ponto de Entrega			1,031	0	1,031	0	1,031	0	83	99	107	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.8	5.7	6.2	

CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE
OBRAS DE LIGAÇÃO
SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

QUADRO 8S - Caudais por Ponto de Entrega

Ponto de Entrega	Zona	Freguesia	Lugares	%	População Atendida (hab)				Pop Tot (hab)		Caudal Médio Diário (m³/dia)			Factor de Ponta			Caudal de Ponta (l/s)			Caudal Industrial (l/s)			Caudal Infiltração (l/s)			Caudal de Cálculo (l/s)		
					2014		2024		2044																			
					PR	PF	PR	PF	PR	PF	2014	2024	2044	2014	2024	2044	2014	2024	2044	2014	2024	2044	2014	2024	2044	2014	2024	2044
E10.3	E10.2	Rio Mau	Igreja	61%	160	0	160	0	160	0	13	15	17	5.0	5.0	5.0	0.7	0.9	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.9	1.1	1.2
			Outeiro da Figueira	100%	114	0	114	0	114	0	9	11	12	5.0	5.0	5.0	0.5	0.6	0.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.7	0.8	0.9
			Pedra Lara	35%	51	0	51	0	51	0	4	5	5	5.0	5.0	5.0	0.2	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.4	0.4
		Total da Zona			325	0	325	0	325	0	26	31	34	4.8	4.8	4.8	1.5	1.7	1.9	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	0.4	1.8	2.2	2.4
	E10.3	Rio Mau	Além Ribeiro	100%	43	0	43	0	43	0	3	4	4	5.0	5.0	5.0	0.2	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.3
			Casal Novo	100%	80	0	80	0	80	0	6	8	8	5.0	5.0	5.0	0.4	0.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.5	0.6	0.6
			Galo	100%	80	0	80	0	80	0	6	8	8	5.0	5.0	5.0	0.4	0.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.5	0.6	0.6
			Igreja	39%	103	0	103	0	103	0	8	10	11	5.0	5.0	5.0	0.5	0.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.6	0.7	0.8
			Pedra Lara	65%	96	0	96	0	96	0	8	9	10	5.0	5.0	5.0	0.4	0.5	0.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.6	0.7	0.7
			Sobrado	100%	192	0	192	0	192	0	15	18	20	5.0	5.0	5.0	0.9	1.1	1.2	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	1.1	1.3	1.4
		Total da Zona			594	0	594	0	594	0	47	57	62	4.0	4.0	4.0	2.2	2.6	2.8	0.1	0.2	0.2	0.5	0.7	0.7	2.9	3.4	3.7
	Obras de Ligação			-	-	-	-	-	-	-	-	-										0.1	0.1	0.1				
	Total do Ponto de Entrega			919	0	919	0	919	0	73	88	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.8	5.7	6.2	

CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE
OBRAS DE LIGAÇÃO
SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

QUADRO 9S - Condutas Gravíticas

Secção de Cálculo	Inclinação Mínima	DIÂMETRO NOMINAL	DIÂMETRO INTERIOR	Material	CAUDAL DE SECÇÃO CHEIA	Caudal de Cálculo (2044)	K	ALTURA DA LÂMINA LÍQUIDA (2044)	y/D (%)	VELOCIDADE DE ESCOAMENTO (2044)
	(‰)		(mm)		(l/s)	(l/s)	(m ^{1/3} /s)	(mm)		m/s
E10.1	5	DN200	176.9	PP SN8	19.6	6.2	90	68	38	0.70
E10.3/10.2	5	DN200	176.9	PP SN8	19.6	6.2	90	68	39	0.70

CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE
OBRAS DE LIGAÇÃO
SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

QUADRO 10S - Estações e Condutas Elevatórias de Saneamento

ESTÇÃO ELEVATÓRIA / POÇO DE BOMBAGEM	CAUDAL DE PONTA AFLUENTE	CAUDAL DE BOMBAGEM	MATERIAL	DN	DIÂMETRO INTERIOR	COMPRIMENTO	VELOCIDADE DE ESCOAMENTO	PERDA DE CARGA UNITÁRIA	PERDA DE CARGA CONTÍNUA	PERDAS DE CARGA LOCALIZADAS	PERDA TOTAL	COTA DA TAMPA	Cota de Fundo do Poço	COTA DO NÍVEL MÍNIMO NO POÇO	PROFUNDIDADE POÇO	COTA DE DESCARGA	ALTURA GEOMÉTRICA	ALTURA MANOMÉTRICA
	l/s	l/s		mm		m	m/s	m/km	m	m	m	m	m	m	m	m	m	mca
EE 10.2	4.5	6.0	PEAD PN10	110	96.8	425	0.82	10.6	4.5	2.0	6.5	49.8	45.74	46.34	4.07	53.35	7.0	13.51

ESTÇÃO ELEVATÓRIA / POÇO DE BOMBAGEM	CAUDAL MÉDIO AFLUENTE	CAUDAL DE BOMBAGEM	COMPRIMENTO DA ELEVATÓRIA	ARRANQUES HORÁRIOS (MAX.)	VOLUME MÍNIMO	ÁREA DA CÂMARA	VU	VOLUME ADOPTADO	t1	t2	t3	t4	tr	ARRANQUES HORÁRIOS
	l/s	l/s	m	h-1	litros	m2	m	litros	s				h	h-1
EE 10.2	4.5	6.0	425	20	270	2.0	0.30	603	134	398	521	269	0.3	9

t1 - tempo de enchimento da câmara de aspiração

t2 - tempo de funcionamento do grupo de bombagem

t3 - tempo que a partícula demora a percorrer a conduta

t4 - tempo que a partícula se encontra parada na conduta, ou tempo de repouso da bomba

tr - tempo de retenção do esgoto no sistema elevatório

Verificação Sanitária

t2 > 60 segundos

t4 > 180 segundos

tr < 2 horas

ESTÇÃO ELEVATÓRIA / POÇO DE BOMBAGEM	CAUDAL DE BOMBAGEM	MATERIAL	DN	DIÂMETRO INTERIOR	COMPRIMENTO	VELOCIDADE DE ESCOAMENTO	ALTURA GEOMÉTRICA	PERDA DE CARGA UNITÁRIA	PERDA DE CARGA TOTAL	ALTURA MANOMÉTRICA	T (MENDILUCE)	CELERIDADE	a T/2	CHOQUE HIDRÁULICO		ENVOLVENTE DE PRESSÕES	
	l/s		mm		m	m/s	m	m/km	mca		s	m/s	m	Allievi	Michaud	Max	Min
EE 10.2	6.0	PEAD PN10	110	96.8	425	0.82	7.0	15.3	6.5	13.5	5.7	312	885	0.00	12.45	13.0	-5.4

CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE
OBRAS DE LIGAÇÃO
SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

QUADRO 11S - Caracterização Física das Obras de Ligação

Condutas Gravíticas		
Obra de Ligação	Condutas Gravíticas (m)	
	PP corrugado ϕ 200	FFD ϕ 200
10.1 a E10.1	1805	307
10.2 a 10.3	596	-
Total	2401	307

Estações e Condutas Elevatórias					
Obra de Ligação	Designação	Caudal (l/s)	Hmáx (m)	Conduta elevatória	
				DN (mm)	Comprimento (m)
10.2 a 10.3	EE 10.2	6.0	13.5	110	425
	Sub-total				425
Total					425