

**PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA
ENERGIA GEOTÉRMICA - TERMAS DE
S. PEDRO DO SUL**

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1. INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva diz respeito ao Projeto de execução a realizar na empreitada de " **PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA GEOTÉRMICA - TERMAS DE S. PEDRO DO SUL**", abrangendo as especialidades de movimento de terras, construção civil e mecânica. Esta peça é complementar e está sempre associada às demais peças de projeto, pelo que é sempre imprescindível a consulta do conjunto dos elementos constantes no processo em referência para a sua correta e completa interpretação.

2. MOVIMENTO DE TERRAS

ABERTURA DE VALAS

2.1 Dimensões mínimas

A largura útil das valas ao nível do fundo não deve ser inferior a 0,80 m nem ao diâmetro máximo exterior do tubo (medido nas juntas) adicionado de 0,40 m. A profundidade deve ser a correspondente ao nível de assentamento da tubagem, ou a esta adicionada a altura necessária à construção do leito de assentamento, se o solo for mole ou muito mole, ou se for rochoso ou muito duro.

2.2 Implantação

Antes da abertura das valas, deve marcar-se cuidadosamente o seu traçado e a posição de cada caixa de visita. As marcas que assinalam as posições das câmaras de visita devem conter a indicação das cotas de referência das caleiras respetivas.

Na medida do possível, deve ajustar-se a distância entre as câmaras de visita de modo a permitir utilizar número inteiro de tubos.

2.3 Consolidação do terreno

Em terrenos incoerentes, com nível freático elevado, proceder-se-á previamente à consolidação do terreno por bombagem ou drenagem, ou por outro método que seja considerado adequado às características do terreno.

2.4 Entivação

O empreiteiro executará, por sua conta, todos os trabalhos de entivação das paredes das valas que tiver de abrir, sempre que se manifestem necessários, sendo o único responsável pelas ocorrências que resultem da falta ou deficiência na execução destes trabalhos.

Na escolha do tipo de entivação, deve atender-se a natureza e constituição do solo, profundidade de escavação, grau de humidade e sobrecargas acidentais, estáticas e dinâmicas, a suportar pelas superfícies dos terrenos adjacentes. Quando sejam de recear desmoronamentos, derrubamentos ou escorregamentos, como no caso de taludes diferentes dos naturais, deve reforçar-se a entivação de modo a torná-la capaz de eliminar a possibilidade dos mesmos ocorrerem. Na execução destes trabalhos respeitar-se-á o estipulado no Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil (R.S.T.C.C.).

Em valas até 3 m de profundidade, a entivação deve ter as características mínimas indicadas no artº72 2 do R.S.T.C.C. As escoras devem manter os outros elementos de entivação na posição inicial.

2.5 Escavação

Em tudo será cumprido o disposto no Título V do R.S.T.C.C.

A escavação das valas será executada por escavadoras mecânicas que deverão encontrar-se em condições de perfeita utilização e serão manobradas por operadores habilitados. Devem ainda dispor de um sistema de sinalização eficiente.

2.5.1 Existência de cabos e condutas enterrados

Na execução da escavação deve dar-se particular atenção à existência de cabos e condutas enterrados, considerando-se que quaisquer prejuízos resultantes da danificação de infra-estruturas existentes no subsolo constituem responsabilidade do empreiteiro.

Sempre que haja conhecimento da localização aproximada de infra-estruturas enterradas, a escavação nos 0,30 m acima da presumível cota do extradorso dessas instalações deve fazer-se com o maior cuidado e de preferência manualmente. Logo que estas instalações, ou quaisquer outras cuja existência seja desconhecida, sejam postas a descoberto, o empreiteiro deve comunicar tal facto à entidade competente e indicar as

disposições construtivas que adotou ou se propõe adotar para garantir a segurança das instalações existentes e o prosseguimento da obra.

Deve haver o maior cuidado em providenciar para que todos os coletores, cabos ou condutas interrompidas, mesmo que aparentemente estejam fora de serviço, sejam devidamente repostos, bem como, as fitas e as redes de sinalização das instalações postas a descoberto.

2.5.2 Escavação mecânica

Quando as escavadoras mecânicas estiverem em funcionamento não deve ser permitido a aproximação de pessoas estranhas ao serviço e deve-se prever a sua correta sinalização.

2.5.3 Escavação manual

A escavação manual deve realizar-se por fases limitadas pela altura a que um homem pode baldear com a pá (aproximadamente 1,80 m). Quando sejam utilizadas pás, picaretas, percutores e outras ferramentas semelhantes, os operários devem manter entre si a distância mínima de 3,60 m.

2.5.4 Uso de explosivos

O uso de explosivos na escavação está condicionado pelas disposições fixadas na legislação exposta no Regulamento sobre Substâncias Explosivas.

Os tiros nunca serão permitidos durante a noite e o período do dia em que poderão ser feitos deverá ter o acordo da fiscalização. Apenas podem efetuar-se sob direção competente e mediante autorização escrita concedida pela fiscalização. A sua utilização próximo de edifícios e de outras construções deverá atender às características locais, nomeadamente à largura dos arruamentos e à estrutura dos edifícios existentes. Este processo só poderá ser adotado em último recurso, quando não forem recomendáveis outros métodos de escavação.

Antes da deflagração dos explosivos deve proteger-se convenientemente a zona de tiro com chapas metálicas ou outro material adequado, de modo a evitar a projeção de escombros, devendo também suspender-se ou desviar-se o trânsito na zona de perigo.

Em certos tipos de solos, quando o emprego de explosivos oferecer riscos, e quando dessa utilização se preveja que possam resultar prejuízos para pessoas ou bens, deverá recorrer-se a equipamentos mecânicos.

2.5.5 Proximidade de muros ou paredes

Antes de se executarem escavações próximas de muros ou paredes de edifícios, o empreiteiro deve verificar se essas escavações poderão afetar a sua estabilidade. Em caso afirmativo, constituirá encargo do empreiteiro a adoção de processos eficazes, como o escoramento ou o recalçamento para garantir a estabilidade respetiva. Sempre que os trabalhos de escavação não possam ser conduzidos por forma a garantirem o livre escoamento das águas que eventualmente existam, o empreiteiro terá de proceder a sua conta ao esgoto por bombagem, utilizando equipamento compatível.

2.5.6 Materiais resultantes da escavação

Os materiais resultantes da escavação devem dispor-se apenas num dos lados da vala de modo a deixar livre uma faixa de pelo menos 0,60 m e a não formar um depósito tal que ponha em perigo a estabilidade da vala. Deve-se fixar uma prancha de madeira, como resguardo, de modo a evitar que os materiais rolem para a vala (artº79 do R.S.T.C.C.)

2.6 Execução de travessia de valas, trânsito e sinalização

Em tudo deve ser cumprido o disposto no Título V, Capítulo IV do R.S.T.C.C. e o Regulamento do Código da Estrada.

É da responsabilidade do empreiteiro, sempre que tecnicamente possível, procurar, durante as diversas fases da obra, garantir o escoamento mínimo de trânsito de veículos e peões, através da colocação de passadeiras de chapa metálica reforçada, devidamente imobilizada.

Se for necessário reduzir a faixa de circulação, o trânsito deve passar a ser comandado por pessoal preparado para o efeito, e devem colocar-se avisos a distâncias convenientes do local dos trabalhos; de noite, devem usar-se sinais luminosos vermelhos de pré-sinalização e também ao longo da vala.

Sempre que a vala se situe em frente dum acesso a garagem, numa zona de estacionamento ou doutra que, pela sua importância não deverão ser mantidas inacessíveis durante o tempo necessário para se desenvolver o normal trabalho de abertura de vala e colocação de coletores, deve-se acordar com a entidade proprietária ou exploradora das instalações em causa, a hora mais conveniente para interromper a circulação no acesso.

2.7 - ATERRO DAS VALAS

Antes do início do aterro das valas proceder-se-á a verificação da rede de drenagem e aos ensaios respetivos.

Para a execução do aterro, até 0,30 m acima do extradorso dos tubos, deve utilizar-se terra, isenta de pedras de dimensão superior a 0,02 m (sendo para isso cirandada se necessário) e com teor de humidade apropriado, cuidada e uniformemente compactada, de preferência com o maço de madeira.

Acima daquele nível a compactação pode ser mecânica e pode usar-se diretamente o material extraído na escavação, desde que se eliminem as pedras de dimensões máximas superiora 0,10 m, De ambos os lados dos tubos, a terra deve ser muito bem compactada e apertada entre eles e os paramentos interiores da vala. A compactação da primeira camada acima do extradorso dos tubos deve ser realizada primeiro lateralmente e depois ao centro. O aterro será executado por camadas com espessuras não superiores a 0,25m.

3. PAVIMENTAÇÃO

3.1. INTRODUÇÃO

Para a execução das infraestruturas da rede Termie, será necessário proceder ao levantamento e reposição de diversos revestimentos de pavimentos existentes, incluindo o fornecimento de material em falta e trabalhos necessários à sua boa execução

3.2 TIPOLOGIA DOS PAVIMENTOS – LEVANTAMENTOS E REPOSIÇÃO

3.2.1. Pavimento Tipo 1 – Passeios em cubos de granito 5*5cm cinza

O pavimento terá a seguinte estrutura:

- Cubos de granito cinza com 0.05 m espessura;
- Almofada de areia fina em traço seco de cimento 1/3 com 0.10mts de espessura;
- Base em Agregado Britado de Granulometria Extensa (0/40) com 0.15 m de espessura;
- Juntas em traço líquido de cimento e areia.

3.2.2. Pavimento Tipo 2 – Cubos de granito cinza 10*10cm.

O pavimento terá a seguinte estrutura:

- Cubos de granito cinza com 0.10 m espessura;
- Almofada de areia fina em traço seco de cimento 1/3 com 0.10mts de espessura;
- Base em Agregado Britado de Granulometria Extensa (0/40) com 15 cm de espessura;
- Juntas em traço líquido de cimento e areia.

3.2.3. Pavimento Tipo 3 – cubos de calcário 5*5cm

- Cubos de calcário com 0.05 m espessura;
- Almofada de areia fina em traço seco de cimento 1/3 com 0.10mts de espessura;
- Base em Agregado Britado de Granulometria Extensa (0/40) com 0.15 m de espessura;
- Juntas em traço líquido de cimento e areia.

3.2.4. Pavimento Tipo 4 – Pavimento Betuminoso

Nas plataformas rodoviárias o pavimento a executar será uma estrutura flexível em betão betuminoso, constituída por:

- Camada de desgaste em Betão Betuminoso (0/10) com 0.06 m de espessura;
- Camada de Regularização betuminoso Alargamentos (0/20) com 0,08 m de espessura;
- Base em Agregado Britado de Granulometria Extensa (0/40) com 0.12 m;
- Sub- Base em Agregado Britado de Granulometria Extensa (0/40) com 0.15 m.

Nota : No caso do levantamento de lancis e guias em betão pré-fabricado ou em granito, será necessário proceder a sua colocação e fornecer novos onde for necessário.

Na execução da escavação em valas deve dar-se particular atenção à existência das infraestruturas existente, cabos e condutas enterrados (infraestruturas de adução e abastecimento de água, saneamento, águas pluviais, EDP, PT, rega, etc), considerando-se que quaisquer prejuízos resultantes da danificação de infra-estruturas existentes no subsolo constituem responsabilidade do empreiteiro a sua reparação, incluindo o fornecimento de materiais e mão de obra necessários à sua execução/reparação.

4. CÂMARAS EM BETÃO ARMADO / CAIXAS PRÉ-FABRICADAS

Todos os trabalhos de betão armado serão executados com absoluta observância das prescrições regulamentares portuguesas (Decreto-Lei nº301/2007, que remete para a NP EN206-1 e NP ENV13670-1) e das regras e preceitos que, embora não incluídos nos regulamentos portugueses, sejam aplicáveis.

O betão a colocar em obra deve ser especificado e produzido em conformidade com a norma NP EN206-1- «Betão.Parte1: Especificação, desempenho, produção e conformidade», de que o documento nacional de aplicação faz parte integrante, com as alterações produzidas pelas emendas NP EN 206-1/A2, NP EN 206-1/EMENDA 1 E EMENDA 2

A execução das estruturas de betão armado deve ser feita de acordo com a norma NP ENV 13670-1- «Execução de estruturas em betão Parte 1: Regras gerais» de que o DNA que lhe está em anexo faz parte integrante, com as alterações introduzidas pela emenda NP ENV13670-1/EMENDA 1.

O betão a aplicar será da classe NP EN 206-1: C25/30.XC2(P).CI 0,40.Dmax22.S2, com as seguintes características:

- valor da tensão de rotura de betão à tracção simples..... $f_{ctm} = 2.5 \text{ MPa}$
- valor característico da tensão de rotura à tracção simples..... $f_{ctk} = 1,8 \text{ MPa}$
- valor médio do módulo de elasticidade do betão..... $E_{c,28} = 30.5 \text{ MPa}$
- coeficiente de Poisson $\eta = 0,2$
- valor de cálculo de tensão de rotura do betão á compressão $f_{cd} = 16.7 \text{ MPa}$

- valor de cálculo de tensão de rotura do betão à tracção $f_{ctd} = 1.20$ MPa

As armaduras a utilizar serão de aço A400 NR , laminadas a quente com superfície rugosa e características de aderência alta. O aço a aplicar deve verificar o REBAP e carece de apresentação do respetivo documento de homologação passado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC E 450-1998) e possuindo as seguintes características mecânicas:

- Valor característico mínimo da tensão de cedência à tracção(R_e) $f_{syk} = 400$ MPa

- Tensão de rotura à tracção(R_m) $f_{suk} = 460$ MPa

- Relação mínima R_m/R_e ; $k(10\%)$ 1.15

- Agt (Extensão total na força máxima; $k(10\%)$).....8%

Todas as caixas serão exteriormente impermeabilizadas e pintadas através de 3 demãos de emulsão betuminosa, de acordo com os desenhos de pormenor.

Todas as tampas e aros a colocar nas diversas caixas de visita serão em FFD, classe D400 e com 600mm.

5. TELAS FINAIS

Ao empreiteiro competirá a entrega das "Telas Finais" (conjunto de elementos gráficos e alfanuméricos), com a conclusão dos trabalhos, no máximo até 15 dias antes do ato da receção provisória.

Os elementos a apresentar devem ser elaborados tendo em conta os atributos aplicáveis às redes realizadas.

Os elementos topográficos devem estar agarrados à rede Geodésica Nacional, tanto em altimetria como em planimetria, adotando a nível Nacional eml formato digital (DWG) e/ou "Shapefile" georreferenciado no sistema de coordenadas ETRS89-PT-TM06 para inserção no cadastro do SIG Municipal

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

6. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

Os materiais a utilizar obedecerão a todas as normas, especificações e regulamentos em vigor à data de execução dos trabalhos. Todos os materiais deverão ainda obter a aprovação da Fiscalização.

Os trabalhos deverão obedecer às cláusulas técnicas especiais do caderno de encargos anexo a esta memória.

7. MEDIÇÕES E ORÇAMENTOS

Foram levados a efeito com o rigor necessário as medições das diversas quantidades de trabalhos previstos.

A estimativa orçamental para a empreitada em questão, a qual foi obtida por aplicação de preços unitários, concretamente utilizados em obras semelhantes, importa em **1.299.947,00€** (um milhão duzentos e noventa e nove mil novecentos e quarenta e sete euros).

S. Pedro do Sul, Dezembro de 2020

PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA GEOTÉRMICA - TERMAS DE S. PEDRO DO SUL

**GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**

A - MEMÓRIA DESCRITIVA

Índice

A. MEMÓRIA DESCRITIVA3

1. Introdução3
2. Distribuição dos quadros elétricos do Sistema de Gestão Técnica Centralizada4
3. Funcionalidades a implementar5
4. Arquitetura do Sistema de Gestão Técnica Centralizada6
 - 4.1. Nível de campo6
 - 4.2. Nível de automação (Controladores DDC)7
 - 4.3. Nível de Supervisão10
 - 4.4. Rede de comunicações do Sistema de Gestão Técnica Centralizada13
 - 4.5. Diagrama do Sistema de Gestão Técnica Centralizada14
5. Controladores para unidades terminais14
6. Lista de Pontos15
7. Quadros elétricos do Sistema de Gestão Técnica Centralizada15
8. Cabos e ligações elétricas16
9. Serviços de Engenharia18
10. Comissionamento19
11. Formação20
12. Documentação a entregar ao Dono de Obra21
13. Manutenção22
14. Compatibilidade Eletromagnética23
 - 14.1. Introdução23
 - 14.2. Métodos de atenuação24
 - 14.3. Normalização e marcação CE26
 - 14.4. Conclusão27

A.MEMÓRIA DESCRITIVA

1. Introdução

O presente projeto pretende preconizar e caracterizar o sistema de gestão técnica centralizada (SGTC) a instalar no âmbito da empreitada de "PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA GEOTÉRMICA - TERMAS DE S. PEDRO DO SUL". Este SGTC destina-se a receber e tratar dados provenientes da instalação técnica de GEOTERMIA e automatizar o maior número possível de funções, minimizando desta forma a intervenção humana. O SGTC permitirá, também, otimizar o funcionamento das instalações atrás descritas conduzindo a ganhos efetivos de rentabilidade e consequente diminuição de custos de operação.

Para além de fazer o comando o controlo de todos os equipamentos da Geotermia, pretende-se com este sistema de SGTC e através de contadores de entalpia, garantir as medições das potências consumidas pelos utilizadores, bem como a potência disponibilizada pelo sistema.

Cada utilizador terá acesso às informações da SGTC, individualmente e on line, de acordo com os critérios a definir pelo dono de obra.

O sistema desempenhará um papel fulcral na exploração das instalações mecânicas previstas na empreitada de PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA GEOTÉRMICA - TERMAS DE S. PEDRO DO SUL, possibilitando atingir os seguintes objetivos:

- Otimizar as tarefas de exploração e serviço;
- Redução de consumos energéticos;
- Redução do custo de exploração dos equipamentos com um conhecimento preciso do seu funcionamento contribuindo para um aumento do MTBF (*Mean Time Between Failures*);
- Garantir os devidos níveis de conforto aliados à maximização da eficiência energética;
- Flexibilidade na adequação das instalações às condições de exploração;
- Sistematização e recolha exaustiva de parâmetros das instalações de geotermia;
- Comunicação efetiva e em tempo real de anomalias que ocorram com as instalações ligadas ao SGTC.

O sistema definido neste projeto garante e permite a interligação com diversos equipamentos e sistemas existentes no mercado, pelo que a sua integração com outras tecnologias encontra-se garantida.

Tratando-se, ainda, de um sistema totalmente aberto e com provas dadas a nível nacional e internacional, a integração encontra-se facilitada pela larga experiência partilhada entre os inúmeros integradores da marca a nível Mundial.

O presente projeto foi elaborado com vista a garantir a total integração do SGTC com todas as tecnologias a instalar no realização da empreitada de **PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA GEOTÉRMICA - TERMAS DE S. PEDRO DO SUL**, pelo que as alternativas apresentadas ao aqui preconizado deverão ser validadas pelo Projetista, Fiscalização e Dono de Obra.

As disposições legais tidas em consideração na execução do presente projeto foram as seguintes:

- Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão – RTIEBT – (Portaria nº 949-A/2006) de 11 de Setembro;
- Manual ITED – Prescrições e Especificações Técnicas – ANACOM, 2ª Edição;
- Decreto-Lei nº78/2006 - Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE);
- Decreto-Lei nº79/2006 - Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização (novo RSECE);
- Decreto-Lei nº80/2006 - Regulamento das Características do Comportamento Térmico dos Edifícios (novo RCCTE);
- Normas Portuguesas aplicáveis, recomendações técnicas da CEI e demais regulamentação aplicável, e terem a respetiva marcação de conformidade das normas de segurança "CE";
- Normas Europeias para os casos não abrangidos.

Constitui objeto da empreitada do SGTC o fornecimento, montagem em quadro elétrico, programação, comissionamento, formação e entrega de documentação.

O fornecedor do SGTC deverá garantir ao dono da obra um serviço de assistência pós-venda e capacidade de reposição de peças.

A entidade a quem for adjudicado o fornecimento do SGTC deverá fornecer os controladores devidamente montados e eletrificados, com as devidas interfaces e proteções físicas e elétricas.

2. Distribuição dos quadros elétricos do Sistema de Gestão Técnica Centralizada

Os componentes modulares do SGTC no decorrer dos trabalhos da empreitada de **PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA GEOTÉRMICA - TERMAS DE S. PEDRO DO SUL**, serão instalados em quadros próprios:

Em cada um dos quadros GTC listados serão instalados os componentes programáveis que fazem a gestão dos equipamentos de GEOTERMIA.

3. Funcionalidades a implementar

Como referido, o SGTC integrar-se-á com as instalações mecânicas de AVAC e Eletricidade, nomeadamente:

- Instalações de produção de água de aquecimento e refrigeração (*chillers*, caldeiras, bombas de recirculação, etc.);
- Instalações mecânicas principais e secundárias de aquecimento geotérmico;
- Contadores de entalpia;
- Equipamentos de campo (sondas de temperatura e sensores de humidade)
- Analisadores de energia;
- Comando de circuitos de iluminação e outros;
- Monitorização de estado de funcionamento;
- Monitorização e registo de alarmes técnicos;
- Contabilização e registo de consumos energéticos térmicos e elétricos;
- Outros identificados na lista de pontos.

No SGTC deverão ser implementadas as seguintes funcionalidades:

- Monitorização de variáveis críticas;
- Emissão visual e sonora de mensagens de alarme;
- Emissão de mensagens de alarme por SMS;
- Programação diária, semanal, mensal e anual;
- Contabilização de tempos de funcionamento;
- *Datalogging* no Sistema de Supervisão;
- *Datalogging* redundante nos controladores programáveis;
- Comunicação sobre barramento de comunicação com equipamentos que possuam porta série ou ETHERNET;
- Comunicação multi-protocolar (*BACNet*, *EIB/KNX®*, *LONWORKS®*, *MODBUS RTU*, *MODBUS TCP*, *M-Bus*, *DALI*, *EnOcean* onde e quando necessário);
- Deslastre de cargas;
- Encerramento automático e sequencial de equipamentos, no caso de falhas críticas;
- Emissão periódica e automática de relatórios, sem intervenção humana, para um conjunto de destinatários pré-definidos;
- Representação gráfica de variáveis;
- Escalonamento da entrada em funcionamento dos equipamentos de AVAC, em função das necessidades.

Com a implementação destas funcionalidades será possível:

- Assegurar a deteção de situações anómalas e notificar os técnicos da sua ocorrência;
- Assegurar uma comunicação eficiente e eficaz com todos os equipamentos que constituem o sistema de AVAC;
- Reduzir significativamente os custos de operação, não só pela redução da intervenção humana nas operações de manutenção, como pela gestão adequada dos recursos existentes e da correta avaliação das necessidades;
- Incrementar o tempo de vida útil dos equipamentos;
- Armazenar e documentar todas as variáveis críticas e/ou informativas do SGTC.
-

4. Arquitetura do Sistema de Gestão Técnica Centralizada

A estrutura do Sistema de Controlo Distribuído deverá permitir dispor de diferentes níveis de Gestão e Inteligência Distribuída, de forma que se possa operar com eficácia, fiabilidade, autonomia e flexibilidade.

Níveis de Gestão e Inteligência Distribuída:

- o Nível de Campo;
- o Nível de automação;
- o Nível de supervisão

4.1. Nível de campo

O fornecimento dos equipamentos de campo faz parte da empreitada de AVAC e IE, contudo, dada a enorme versatilidade da tecnologia preconizada para o SGTC será possível integrar todo o tipo de soluções (NTC10K, PT100, PT1000, Ni1000, 0... 10 V, ± 10 V, 4...20 mA, etc.) dentro da mesma rede de campo (*fieldbus*) do SGTC.

Para o presente projeto, considerou-se que as entradas analógicas passivas (temperatura) serão do tipo NTC10K, enquanto as entradas analógicas para sinais provenientes de outros transmissores (sensores) terão sinal de 0...10V sendo as mesmas designadas por entradas analógicas ativas.

Sugere-se que as entidades a quem sejam adjudicadas as empreitadas de SGTC e AVAC, em conjunto, garantam a integração a este nível, com vista à satisfação das necessidades do Cliente e das diretrizes estabelecidas em projeto. O sistema tem protocolo aberto.

4.2. Nível de automação (Controladores DDC)

A automação será efetuada por controladores do tipo DDC (*Direct Digital Control*) distribuídos, sendo o controlo e comando efetuado de acordo com as estratégias e sequencias definidas em projeto. Utilizando o princípio de inteligência distribuída, cada componente responsabilizar-se-á por uma parte da instalação a controlar, de forma autónoma mas integrada na rede de transmissão de dados do sistema de gestão. Cada estação de controlo distribuído será configurado com controladores e/ou módulos microprocessadores que captam e processam os sinais dos equipamentos de campo (sensores, contatos auxiliares, etc.) .

Os controladores a instalar nos quadros elétricos do SGTC serão da marca CYLON CONTROLS. Estes controladores são de instalação em calha DIN e possuem interfaces abertos baseados nos *standards WINDOWS®*. Por serem extremamente versáteis na configuração por *software* das entradas/saídas e analógicas/impulsos/digitais, o número final de controladores necessários é otimizado, permitindo assim reduzir o tamanho dos quadros elétricos, reduzindo custos de instalação (aquisição de caixas, eletrificação e montagem) e transporte.

Estas estações de automação são livremente programáveis fornecendo a infraestrutura para acomodar, processar e otimizar funções específicas do processo.

Além das funções de controlo, a estação de automação também incorpora funções convenientes de gestão integrada, tais como:

- Processamento em tempo real e multitarefa, capacidade para multiutilizador;
- Gestão Relógio com alarme em toda a rede de roteamento;
- Gestão de alarmes simples, básica e estendida, com a transferência segura de rastreamento e monitorização automática de alarme de transmissão;
- Horários – Tempo;
- Funções Trend;
- Proteção de acesso em toda a rede individualmente com perfis definidos pelo usuário e categorias;
- Tratamento de alarmes e mensagens;
- Transmissão de dados por eventos;
- Memória para banco de históricos.

As comunicações com equipamentos de terceiros são fundamentais, daí que os equipamentos de controlo escolhidos possuam interfaces de comunicação nos protocolos mais conhecidos e utilizados do Mercado: *BACnet*, *LONWORKS®*, *MODBUS RTU*, *MODBUS TCP*, *EIB/KNX®*, *DALI*, etc.

Cada quadro elétrico do SGTC deverá ser autónomo e garantir que todas as funcionalidades estejam devidamente operacionais, mesmo no caso da rede do SGTC se encontrar fora de serviço. Desta forma será possível garantir o conforto e a segurança dos ocupantes dos edifícios.

Os controladores preconizados possuem ainda resistência a vibrações e choque conforme norma EN 60068-2-6/EN 60068-2-27/29 e imunidade/emissão EMC conforme a EN 61000-6-2/EN 61000-6-4.

A programação dos controladores é feita recorrendo a uma ferramenta assente em ambiente *WINDOWS®* e é baseada numa linguagem de blocos *User-Friendly* totalmente gráfica. Esta ferramenta de programação possui ainda um vasto conjunto de bibliotecas que reduzem consideravelmente o tempo de programação (eletricidade e controlo de *chillers*, *UTAN*, etc.), permitindo ainda a criação e personalização de macro e blocos específicos a cada instalação.

Os controladores *CYLON CONTROLS* permitem ainda a manutenção remota, quer do SGTC, quer dos controladores propriamente ditos, via modem, *ISDN*, *DSL*, *VPN*. Esta potencialidade constituirá uma solução de recurso ao Sistema de Supervisão principal a realizar no âmbito da empreitada de **PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA GEOTÉRMICA - TERMAS DE S. PEDRO DO SUL** e uma forma de acesso remoto ao SGTC. Obviamente, métodos de controlo de acesso ao SGTC pelo servidor *web* deverão ser implementados pelos técnicos.

Em cada quadro elétrico do SGTC e associados a cada *router* serão adicionados controladores de entradas e saídas de sinais que mantêm a filosofia de eletrificação e em número suficiente para as necessidades de cada sector (consultar lista de pontos e arquitetura dos sistema). Destacam-se as designações e referências dos equipamentos previstos:

Designação	Referência
Controlador de 8 entradas/saídas	UC32.8
Controlador de 12 entradas/saídas	UC32.12
Controlador de 16 entradas/saídas	UC32.16
Controlador de 24 entradas/saídas	UC32.24
Controlador de 16 entradas digitais	UC32.16DI

Router TCP/IP até 16 controladores	UC32.NETK
Router TCP/IP até 16 controladores com webserver	UC32.NETK/WEB
Router TCP/IP até 16 controladores com webserver e porta Modbus	UC32.NETK/WEB/MOD
Router TCP/IP até 4 controladores com webserver	UC32.NETK/LC/WEB



Nos quadros elétricos do SGTC, onde e quando indicado, será instalada uma consola gráfica policromática, táctil com 320 x 240 pixel e 3,5" ou 5,7" do tipo QVGA TFT LED LCD ou equivalente que facilitará as operações de comissionamento e exploração ao servir como HMI (*Human-Machine Interface*) do SGTC e dos equipamentos por este controlados e monitorizados. A porta ETHERNET RJ45 permitirá integrar cada uma das consolas na rede do SGTC e possibilitará, inclusive, que num dos quadros possa ser possível consultar variáveis associadas a outro quadro.

Considera-se que a(s) consola(s) enquanto *hardware* pertence(m) ao nível de automação, no entanto, a(s) mesma(s) enquanto funcionalidade pertence(m) ao nível de supervisão.

Em caso de falha crítica na instalação, ou para o envio de alarmes SMS programados pelo utilizador, existirá um Modem GSM tipo (referência *WAVECOM Fastrack Supreme 10*) ou equivalente, que deverá ser ligado diretamente no *Embedded Server*, ou em alternativa no quadro que reúna os sinais mais críticos.

Não serão aceites controladores/sistemas dedicados que utilizem estratégias de controlo pré-programadas de fábrica e que não possam ser totalmente modificadas pelos técnicos de controlo e/ou manutenção. Da mesma forma, não serão admitidos sistemas que sejam totalmente estanques à intervenção de outros técnicos/integradores/marcas que não aqueles que instalaram o SGTC inicial. O Cliente Final deverá ter sempre controlo e autonomia no SGTC que irá adquirir.

4.3. Nível de Supervisão

A unidade central do sistema de gestão, comando e controlo distribuído constitui a estação de comando do sistema de supervisão do edifício e deverá oferecer aos utilizadores uma apresentação clara (forma gráfica e numérica) dos processos técnicos do sistema.

Esta unidade trabalha com o sistema operativo Windows 8 multitarefa preferente, isto é, em torno do qual as tarefas podem interromper-se umas às outras ao mesmo tempo, dependendo somente das suas prioridades.

O Sistema de Supervisão terá componentes de *hardware* e *software*.

O *hardware* será constituído por:

- *Embedded Server* montagem em calha DIN e duas portas de rede RJ45;
- Uma estação de trabalho (*workstation*) com duas placas de rede RJ45;
- Um monitor de 19" TFT;
- Um rato;
- Um teclado;
- Um conjunto de colunas de som;
- Uma impressora de jato de tinta;
- Um *switch* de mesa.

O computador de Supervisão permitirá monitorizar e comandar as instalações e parametrizar as diferentes variáveis associadas às instalações. Ao computador será ligada uma impressora para registo cronológico de acontecimentos e emissão, periódica e/ou a pedido do operador, de relatórios.

O *software* será constituído por:

- *Software* de Supervisão da marca *DOSAPAC BMS*, 1 *web User* (opcionalmente poderão acrescer mais utilizadores simultâneos mediante licença);
 - Módulo de geração de gráficos;
 - Módulo de gestão de alarmes com possibilidade de exportação/integração com o Software de Manutenção, com recurso a base de dados SQL;
 - Módulo de agendamento de tarefas com possibilidade de exportação/integração com o Software de Manutenção, com recurso a base de dados SQL .

- Ferramenta de relatórios com emissão automática e periódica de relatórios por *e-mail* para um conjunto de destinatários pré-definidos;
- *Suite* com aplicativos de:
 - Processamento de texto;
 - Criação e gestão de bases de dados;
 - Criação e manipulação de folhas de cálculo;
 - Manipulação de imagens.

O *software* de Supervisão possibilitará:

- Gestão energética com centros de custo por edifício e sector com contagem real e virtual integrada
 - O *software* de supervisão deve produzir os seguintes Relatórios de Consumo Energético:
 - ✓ Consumo por tipo de espaço
 - ✓ Consumo por espaços
 - ✓ Rácio de consumo

Os relatórios são gerados com base nas leituras automáticas dos equipamentos de contagem existentes no edifício, mas também com base nos **Contadores Virtuais de Energia** possíveis de implementar com base no funcionamento conhecido dos equipamentos controlados pelo sistema de gestão. Os relatórios são enviados automaticamente por mail em formato PDF para a lista de destinatários ativos, podendo ainda a pedido do utilizador serem exportados para outros formatos (SQL, CSV, etc..)

- Gestão de Alarmes (Processamento e Histórico)

Todos os alarmes são apresentados aos operadores na base do ecrã do Dosapac BMS. Cada alarme é classificado por código de cores conforme a sua atividade bem como distinguindo os alarmes reconhecidos dos restantes.

À ocorrência de um alarme pode ainda ser atribuída uma nova ação, a emissão de um alarme sonoro ou gravação áudio, a abertura de uma nova janela com o sinóptico animado do equipamento ou o envio de mensagem de alarme via email ou mensagem de texto.

O histórico dos alarmes está sempre disponível para consulta, com a possibilidade de utilização de filtros de pesquisa por período de tempo, tipo de alarme, utilizador, etc., para simplificar a análise das ocorrências.

- ✓ Classificação dos alarmes por código de cor
- ✓ Notificação de alarmes por email ou sms
- ✓ Pesquisa histórica de alarmes com filtros

- **Gestão acesso e gestão total de utilização com cadastro integral dos utilizadores**
 - Os utilizadores dispõem de uma *password* individual, à qual é atribuída um nível de acesso de forma dinâmica pelo administrador do sistema. Os diferentes níveis de utilizador, na versão base em número de 4, oferecem ou bloqueiam o acesso à gestão de utilizadores, consulta, operação ou navegação no sistema.
- Configuração de lembretes de manutenção por contagem de horas de funcionamento de cada equipamento
- Configuração e monitorização do estado das comunicações da rede de SGTC;
- Rastreabilidade
 - A utilização do software de supervisão é totalmente registada desde a navegação pelos sinópticos, até às alterações de valores ou a utilização de comandos. O histórico do registo é consultável individualmente por utilizador que dispõe de filtros de pesquisa no tempo e por tipo de ação.
- Configuração de menu de ajuda, similar ao ambiente *WINDOWS®*;
- Suporte multi-línguas em *runtime* (português e inglês);
- Suporte multi-monitor;
- Recolha dos dados provenientes dos controladores;
- Parametrização dos automatismos dos equipamentos de AVAC (modos de funcionamento, *enable/disable, setpoints, etc.*);
- Representação gráfica intuitiva e amigável da instalação (sinópticos);
- Intervenção direta sobre o funcionamento dos equipamentos (ON/OFF remoto);
- Armazenamento em base de dados SQL/MySQL/Access de variáveis críticas e informativas;
- Geração de relatórios de exploração

O software de supervisão deve possibilitar a emissão de Relatórios de Exploração, por exemplo :

- ✓ Qualidade do ar interior (temperatura, humidade e CO2 medidos)
- ✓ Qualidade da água para consumo humano (Cloro residual, Dióxido de Cloro, pH, etc)
- ✓ Posição dos registos corta fogo e registos de desenfumagem (*);
- ✓ Numero de horas de funcionamento dos equipamentos (*);
- ✓ Consumo energético dos equipamentos (*);

(*) - rotina semanal, mensal ou outro a configurar

Os relatórios são gerados com base nas leituras automáticas dos equipamentos de medição e controlo, sendo automaticamente enviados por mail em formato PDF para a

lista de destinatários ativos, podendo ainda a pedido do utilizador serem exportados para outros formatos (SQL, CSV, etc..)

- Representação gráfica de variáveis contínuas (temperaturas, humidades, caudas, etc.), em tempo real e histórico;
- Impressão;
- Agendamento de tarefas (ativação/desativação de funções em períodos programados);
- Configuração remota das cartas de sinais e dos controladores (gamas de medição, etc.).

O Nível de supervisão poderá contar também com **consola(s) de operação local**.

A consola de operação local ou HMI (*Human Machine Interface*), associada aos controladores enquanto parte da supervisão, permite realizar as seguintes funções.

- Ligar e desligar manualmente a instalação.
- Consulta de valores reais (entradas e saídas).
- Ajuste de valores de regulação.
- Modificação de parâmetros de funcionamento.
- Ajuste do programa de relógio (diário, semanal, particular, férias).
- Consulta e receção de alarmes.
- Reposição do contador de horas em serviço.
- Níveis de acesso.
- Visualização de gráficos on-line

4.4. Rede de comunicações do Sistema de Gestão Técnica Centralizada

A rede de comunicações do SGTC assentará numa rede de comunicações Ethernet/IP que interligará todos os controladores de comunicações, as consolas gráficas tácteis e o Sistema de Supervisão. A rede LAN poderá ser uma rede dedicada ou utilizar a rede de cablagem estruturada do edifício, sendo necessário que se disponibilize uma tomada dupla por cada acesso necessário (**ver diagrama do SGTC**). Na rede deverá ser utilizado cabo UTP Cat5e (norma EIA/TIA-568-B) ou superior.

Visto que nalguns quadros serão instaladas consolas com porta ETHERNET RJ45, deverão ser incluídos *switches* com 5 portas RJ45, nestes mesmos quadros de SGTC.

4.5. Diagrama do Sistema de Gestão Técnica Centralizada

O diagrama anexo pretende ilustrar o funcionamento da rede de comunicação da instalação.

5. Controladores para unidades terminais

A gama de controladores de unidades terminais UKU é constituída por módulos integrados para controlo de ambientes individuais, com funções de comunicação, comando e regulação dirigidas por microprocessador, com aplicação específicas de AVAC.

A comunicação entre controladores é efetuada em protocolo.

Deverão ser de fácil utilização para controlo de equipamentos terminais de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (ex. radiadores, ventiloconvectores, tetos arrefecidos, etc.)

A estrutura e parâmetros de controlo parametrizam-se nos controladores durante a fase de arranque da instalação através de *software* adequado.

Uma característica essencial destes controladores é sua capacidade de comunicação, que permite o intercâmbio de dados entre o sistema de produção de energia (sistema primário) e os reguladores das unidades terminais e a unidade central.

Devido à grande quantidade de dados disponíveis nos controladores, estes estruturam-se em grupos para facilitar o seu acesso e o tratamento de toda a informação ao nível dos utilizadores.

Os controladores dos equipamentos terminais comunicarão em protocolo, utilizando-se também este para monitorização dos quadros elétricos. O bus poderá sempre que possível ser o mesmo associado aos controladores DDC.



Associado a cada controlador está conectado um *interface* entre este e o meio ambiente, desde a simples sonda temperatura até á unidade ambiente que permita a interação com o utilizador do espaço a tratar, com ou sem *display*. É ainda possível o uso de sonda de temperatura remota (retorno ou ambiente)



6. Lista de Pontos

A lista de pontos anexa representa todas as necessidades de controlo, para o edifício.

7. Quadros elétricos do Sistema de Gestão Técnica Centralizada

Os equipamentos de controlo do SGTC serão instalados em armários com características e dimensões adequadas aos mesmos devendo garantir as normas em vigor e classe de proteção e isolamento adequados aos equipamentos e ao meio onde serão instalados.

Os controladores são alimentados a 24 VAC pelo que é necessário incluir em todos os quadros elétricos um transformador com potência adequada, acrescido de potência necessária e suficiente para alimentação dos equipamentos de campo.

Todos os sinais deverão ser levados a bornes de 2,5 mm². As entradas digitais deverão ser facultadas aos controladores livres de tensão. As saídas digitais atuarão sobre relés existentes nos próprios

controladores, que disponibilizarão assim contactos livres de tensão à potência para ativação dos equipamentos.

A proteção dos controladores será garantida por um disjuntor bipolar adequado à entrada do transformador, devendo o secundário ser protegido por fusível de acordo com a proteção necessária.

Todas as linhas e os próprios quadros deverão ser devidamente identificados com recurso a marcadores e etiquetas em trafólide, respetivamente.

Deve ser colocado um sinalizador no espelho a indicar presença de tensão 230 VAC.

Deverá prever-se a colocação de uma resistência de aquecimento no interior do armário.

O fornecimento e a montagem dos relés de interface são sempre da responsabilidade dos instaladores do AVAC, eletricidade e outros, e serão sempre montados nos quadros elétricos de força das respetivas especialidades.

8. Cabos e ligações elétricas

Os cabos cujo tipo abaixo indicados serão instalados sobre os caminhos de cabos montados pelo empreiteiro das instalações mecânicas e/ou empreiteiro das instalações elétricas.

Será permitido o uso do caminho de cabos das correntes fracas, montados pelas instalações elétricas associadas, desde que compatibilizadas com a mesma.

Não é permitido efetuar emendas nos cabos.

O fornecimento, montagem e ligações elétricas é da responsabilidade das empreitadas cujos sistemas estão conectados ao SGTC.

Os instaladores associados aos sistemas que interligam com o SGTC deverão compatibilizar com o fornecedor do mesmo todos os cabos necessários ao bom funcionamento do sistema de gestão técnica centralizada.

A interligação elétrica dos equipamentos de controlo de AVAC, assim como o conjunto de equipamentos de campo constituídos por sensores, atuadores, válvulas, relés, contactos sem tensão, etc., que fornecem informações do estado da instalação e atuam como interfaces com os controladores programáveis, são da empreitada de AVAC. Os analisadores e contadores de energia fazem parte da empreitada em que estão inseridos (IE ou AVAC).

A alimentação aos equipamentos de campo deverá ser assegurada a partir dos bastidores de gestão técnica, com exceção de equipamentos "on-off" que deverão ser alimentados do quadro de potência.

Ligações elétricas de outros cabos à régua de bornes dos bastidores de gestão técnica:

Todas as ligações em equipamentos ou quadros fornecidos por outras especialidades, serão da responsabilidade destes últimos, no entanto em coordenação com o instalador do sistema de GTC de forma a haver compatibilização dos sinais.

Fornecimento e montagem de caixas de junção e acessórios de montagem:

Bornes

Sistema de aperto – câmara de aperto e parafuso em aço endurecido, para garantia da força de contacto entre o condutor e a barra de corrente fabricada em cobre e latão de alta qualidade.

Princípio da segurança na ligação – o sistema de aperto garante uma ligação anti vibratória entre o condutor e a barra de corrente, porque a câmara de aperto é fabricada numa única peça, moldada em "O", sobrepondo-se as duas extremidades num ponto em que são roscadas.

Ao ser exercida a pressão sobre a barra condutora, a tendência de separação entre essas duas partes roscadas, cria um efeito de contraporca ou freio sobre o parafuso, que oferece uma excelente segurança contra vibrações.

Vantagens do sistema de aperto – elevada força de contacto, independentemente da secção; segurança contra desapertos por vibrações; não necessita de revisão ou manutenção; ponto de contacto resistente ao envelhecimento e muito fácil manejo.

O material isolante é um termoplástico modificado com uma excelente flexibilidade, resistência à rutura, livre de halogéneo, fósforo, dioxina ou furanos, e cujas vantagens face à poliamida habitualmente utilizada nestes equipamentos, são a melhor proteção contra o fogo (grau de inflamabilidade segundo a norma UL94 – V0) e temperatura permanente de trabalho mais ampla (-50° C... +120° C).

Estanquicidade aos gases – as zonas de contacto entre o condutor, a barra condutora e a câmara de aperto, cumprem a norma DIN 41640, parte 76, que mede o comportamento dos componentes elétricos expostos a atmosferas agressivas definidas.

Seguranças contra contactos casuais – cumprem a norma VGB 4 quanto a contactos casuais nas partes sob tensão.

Sistemas de shunt – possibilidade de utilização de shunts de aperto por parafuso e encaixe até um máximo de 50 pólos e 3 níveis de shunt em paralelo, no caso destes últimos.

A interligação elétrica dos equipamentos de controlo de AVAC, assim como o conjunto de equipamentos de campo constituídos por sensores, atuadores, válvulas, relés, contactos sem tensão, etc.,

que fornecem informações do estado da instalação e atuam como interfaces com os controladores programáveis, são da empreitada de AVAC. Os analisadores e contadores de energia fazem parte da empreitada em que estão inseridos (IE ou AVAC).

9. Serviços de Engenharia

Os serviços de programação e comissionamento, vulgo Engenharia, deverão ser prestados respeitando as seguintes diretrizes:

- Todo e qualquer automatismo/algoritmo, antes de ser implementado, deverá ser discutido com o empreiteiro das instalações mecânicas e com o respetivo Projetista;
- Apesar da existência de equipamentos de comando local (botoneiras), em modo automático, a SGTC será responsável por todos os encravamentos entre equipamentos;
- No seguimento do ponto anterior, ainda que a SGTC comande os equipamentos, a nível elétrico, deverão existir proteções adequadas aos equipamentos;
- Todos os equipamentos com potências superiores a 5,5 kW deverão ter os seus consumos monitorizados pelo SGTC;
- No mínimo, deverão ser implementadas as seguintes funções:
 - UTAN:
 - Execução horária ou por instrução direta do pessoal de exploração/manutenção;
 - Controlo de temperatura ambiente (e humidade ambiente onde indicado);
 - Monitorização de todos os sinais do equipamento;
 - Emissão de alarmes sempre que se verifiquem anomalias.
 - Ventiladores:
 - Execução horária ou por instrução direta do pessoal de exploração/manutenção;
 - Monitorização de todos os sinais do equipamento;
 - Emissão de alarmes sempre que se verifiquem anomalias.
 - Bombas de recirculação:
 - Execução horária ou por instrução direta do pessoal de exploração/manutenção;
 - Monitorização de todos os sinais do equipamento;
 - Emissão de alarmes sempre que se verifiquem anomalias.
 - Caldeiras:
 - Autorizar ou inibir funcionamento;

- Monitorização de todos os sinais do equipamento;
- Emissão de alarmes sempre que se verificarem anomalias.
 - Registos corta-fogo:
 - Monitorização de todos os sinais do equipamento.
 - O *software* de Supervisão deverá ser o mais intuitivo e amigável possível e na sua execução deverão ser aplicados conceitos básicos de Ergonomia;
 - Deverá ser implementado o maior número possível de funções automáticas (sem intervenção humana), inclusive na emissão e reencaminhamento de relatórios;
 - Deverão ser implementadas metodologias que evitem/minimizem a emissão de mensagens de alarme falsas ("falsos alarmes") por SMS;
 - Deverão ser implementadas metodologias de desgaste semelhante em equipamentos com a mesma função (rotação por tempos de funcionamento, por ocorrência de alarme, FIFO, LIFO, etc.);
 - Deverão ser implementadas metodologias de deslastre de cargas;
 - Deverão ser implementadas metodologias de encerramento automático e sequencial de equipamentos, no caso de falhas críticas;
 - Toda a programação deverá ser devidamente comentada.

10. Comissionamento

Todos os algoritmos e funções deverão ser testados/simulados nas instalações dos técnicos do SGTC e apenas depois de devidamente confirmados dever-se-á proceder à instalação do software dos controladores em obra.

Todo e qualquer teste do SGTC em obra só poderá ser iniciado depois de concluídos os testes de todas as especialidades intervenientes.

A instalação do software deverá ser precedida pelo teste/simulação de todas as entradas e saídas, digitais e analógicas, em todos os quadros. Nomeadamente:

- Entradas digitais:
 - Confirmação das entradas digitais (alarmes, estados e modos).
- Saídas digitais:
 - Confirmação das saídas digitais e respetiva atuação dos equipamentos.
- Entradas analógicas:

- o Confirmação das entradas analógicas e respetivas gamas de medição (°C, 0... 10 V);
- o Confirmação da estabilidade do sinal ao longo de tempo (aproximadamente, 1 dia em operação normal do SGTC e dos sistemas integrados), para despistar perturbações/flutuações.
- Saídas analógicas:
 - o Confirmação das saídas analógicas e respetivas gamas de atuação (0... 10 V);
 - o Confirmação da estabilidade do sinal ao longo de tempo (aproximadamente, 1/2 dia em operação normal do SGTC e dos sistemas integrados), para despistar perturbações/flutuações.

Os testes acima deverão dar origem a um relatório/protocolo de verificação de sinais que deverá ser assinado pelo técnico responsável do SGTC e por um técnico responsável do empreiteiro de instalações elétricas e/ou mecânicas.

Finalizada a verificação de sinais, o técnico responsável pelo SGTC e técnicos responsáveis do empreiteiro de instalações elétricas e/ou mecânicas procederão a ensaios dos automatismos, no local. Estes testes darão origem a um relatório que deverá ser assinado por todos os intervenientes e que constitui o comprovativo de entrega do SGTC.

Em caso de não conformidade, deverá ser preenchida a respetiva ficha, no qual se mencionará a não conformidade, a origem e a medida de correção adequada.

Modelos (*templates*) de todas as fichas e relatórios deverão ser, atempadamente, entregues à Fiscalização para aprovação.

11. Formação

Com a finalização de todos os testes e garantido o correto funcionamento do SGTC, no prazo máximo de 5 dias úteis, os técnicos do SGTC deverão marcar uma sessão de formação a dois técnicos do Dono de Obra. O Plano de Sessão (1 dia) deverá conter, pelo menos, os seguintes temas:

- Conceitos base (eletricidade, automação e energia);
- Descrição do SGTC;
- Descrição pormenorizada da Arquitetura do SGTC;
- Tecnologias instaladas, vantagens e desvantagens;

- Operação do *software* de Supervisão, na perspetiva do utilizador;
- Emissão de relatórios;
- Geração de gráficos;
- Definição de variáveis;
- Impressão de conteúdos;
- Operação das consolas locais, na perspetiva do utilizador;
- Resolução de problemas (*troubleshooting*).

O formador deverá recorrer a equipamentos de apoio (apresentações, manuais de formação, documentos técnicos) para facilitar e garantir a transmissão dos conhecimentos essenciais.

12. Documentação a entregar ao Dono de Obra

Após a sessão de formação, os técnicos do SGTC deverão entregar ao Dono de Obra, no prazo máximo de 15 dias úteis, em formato digital e em papel (dois exemplares), um processo que deverá conter, pelo menos, os seguintes capítulos:

- Caracterização da instalação e do SGTC;
- Lista de entradas e saídas;
- Automatismos/algoritmos programados;
- Código-fonte (impressão comentada de todos os automatismos);
- Esquemas elétricos do SGTC;
- Mapa de quantidades dos equipamentos que compõem o SGTC;
- Manual de operação do *software* de Supervisão;
- Manual de operação dos controladores;
- Manual de operação das consolas;
- Guião rápido de resolução de problemas (*troubleshooting*);
- Fichas técnicas dos equipamentos que compõem o SGTC;
- Cópias dos relatórios e (eventuais) fichas de não conformidade.

13. Manutenção

O fornecedor do sistema de gestão técnica deverá propor a celebração de um contrato de manutenção periódica de carácter preventivo e corretivo para os equipamentos e programas que constituem o presente sistema de gestão.

Este contrato de manutenção deverá ter início imediatamente a seguir à entrega provisória do sistema ao Dono da Obra.

No âmbito dos trabalhos de manutenção deverá ser contemplado a verificação das funções de comando e monitorização de todos os sistemas de ar condicionado, centrais térmicas de aquecimento e refrigeração e todos os outros que tenham interligação direta com o sistema instalado, de acordo com os trabalhos indicados nos mapas da Periodicidade da Manutenção, a saber:

Verificação dos Controladores:

- Regulações – P, PI e PID (S);
- Comparações - Máx., Min. e Média, contadores existentes e seu modo de contagem (T);
- Optimizadores - recuperação de energia, paragem e arranque e curva universal (M);
- Funções - temporizadas, sinais (limitações, compensações, histereses, etc.) (S);
- Programas horários (T);
- Parâmetros e valores (M);

Verificação Mecânica, limpeza e Ajustes nos QE:

- Estado geral das placas de circuitos eletrónicos (A);
- Tensões de alimentação (T);
- Tensões de saída para periféricos (equipamentos de campo) (M);
- Estado de cabos e Isolamentos, ligações elétricas (A);
- Reaperto do(s) bastidores da Gestão Técnica (A);

Verificação Mecânica e Ajustes nos Equipamento de Campo

- Estado geral das placas de circuitos eletrónicos (A);
- Tensões de alimentação (T);
- Recalibração (M);
- Ligações (A);

Testes Dinâmicos

- Comunicação entre controladores DDC e PC (T);
- Comunicação entre controladores DDC e taxas de erro nas comunicações (M);
- Veracidade dos sinais recebidos e emitidos dos periféricos (S);

- Testes integrados funcionais das entradas e saídas (A).

Periodicidade da Manutenção: **M** - Mensal; **T** - Trimestral; **S** - Semestral; **A** – Anual

Verificação do Software de Gestão Técnica:

- Testes de integridade (T);
- Testes de comunicação (T);
- Ficheiros de registos de acessos e operações (T);
- Ficheiros de alarmes e falhas (M);
- Ficheiros de históricos (S);

- Salvaguarda (*backup*) da base de dados (M);
- Verificação da lista de alarmes e determinação da sua origem (M);
- Eliminar ficheiros temporários (T);
- Verificação das telas gráficas e adaptação à realidade actual em concordância com o cliente (S);
- Elaboração de gráficos de consumos, funcionamento, históricos, etc. (S);
- Ajustes na programação de acordo com o desejo do cliente (T);
- Apoio na utilização e condução (S).

Periodicidade da Manutenção: **M** - Mensal; **T** - Trimestral; **S** - Semestral; **A** – Anual

14. Compatibilidade Eletromagnética

14.1. Introdução

Designa-se por Compatibilidade Eletromagnética (CEM), a aptidão de um aparelho ou de um sistema funcionar no seu ambiente eletromagnético de modo satisfatório, e sem produzir ele próprio interferências eletromagnéticas intoleráveis para tudo o que se encontra nesse ambiente.

Com o crescente uso da eletrónica nas aplicações de energia elétrica e com as legislações mais severas em vigor, como a Diretiva Europeia sobre CEM, é essencial estar bem informado sobre esse tema.

A questão da CEM deve-se principalmente a três razões essenciais:

- Os circuitos eletrónicos utilizam níveis de sinais elétricos muito pequenos para processar e transmitir informação.
- As aplicações em energia elétrica utilizam níveis de potência muito maiores, de modo que apenas uma pequena porção desta, acoplada não intencionalmente a um circuito de sinal pode causar um erro.
- Variações nos campos elétricos e magnéticos têm a capacidade de provocar acoplamentos indesejados entre circuitos. Geralmente, quanto maior a taxa de variação, maior o acoplamento.

Uma das razões para uma aparente dificuldade em lidar com o assunto CEM, bem como para disseminação de diretrizes por vezes contraditórias, é a grande faixa de frequências associadas com os circuitos elétricos e eletrônicos.

De certa forma, a utilização de uma dada aparelhagem elétrica ou de uma instalação elétrica influencia o ambiente no qual estes equipamentos estão inseridos. Estas interferências são inevitáveis uma vez que resultam do simples funcionamento dos equipamentos. Normalmente, tais influências tornam-se imperceptíveis porque manifestam-se sem repercussões negativas ao nível das instalações, ou mesmo sobre o próprio Homem.

Sendo assim, a compatibilidade eletromagnética não é mais do que uma disciplina que aponta para a coexistência "pacífica" do equipamento sensível às perturbações eletromagnéticas, com o equipamento que emite essas perturbações.

A CEM é um critério fundamental de qualidade que deve ser respeitado em todas as fases de projeto de um produto, passando pela sua produção até à fase de instalação, a partir da aplicação de um conjunto de princípios e regras.

O problema de CEM deve então ser tratado levando em linha de conta suposições simplificativas, baseadas no emprego de modelos e na realização de ensaios (emissão e imunidade).

14.2. Métodos de atenuação

Existem numerosas soluções de como devem ser construídos os equipamentos, para que, desse modo, possam providenciar imunidade a baixo custo no combate às perturbações eletromagnéticas.

Por precaução devem ser tomadas as seguintes medidas:

- Desenho cuidado dos circuitos impressos;
- Ligações múltiplas para obter impedâncias baixas;
- Escolha apropriada dos equipamentos eletrônicos;
- Escolha e desenho de proteções adequadas;
- Efetuar as ligações à massa, utilizando malhas de terra;
- Não efetuar ligações à massa por intermédio de condutores flexíveis de ligação ("*pigtail*") porque esta ligação origina uma impedância de transferência elevada no ponto de ligação;
- Também, por causa da corrosão, as ligações entre os condutores devem ser soldadas, e não efetuadas por intermédio de pinças metálicas;
- Usar cabos blindados ligados à massa numa ou nas duas extremidades para obter eficiência contra os campos eletromagnéticos de baixa frequência, basta ligar a blindagem à terra unicamente numa

extremidade. No entanto, essa solução é virtualmente inútil contra as altas-frequências. Para funcionar bem neste caso, a blindagem do cabo deve ser ligada à terra, ou outro ponto de referência em ambas as extremidades;

- Usar pares torcidos;
 - Para frequências superiores a 10MHz, deve-se utilizar condutores planos em vez dos redondos, pois, para estas frequências os cabos redondos apresentam uma maior impedância;
 - Para os armários devemos garantir que os pontos de entrada dos cabos e dos condutores de ligação ao mesmo potencial devem estar próximos uns dos outros, de preferência do mesmo lado do armário, assim evita-se a circulação de correntes à volta do armário;
 - Utilizar armários com paredes metálicas e contínuas ligadas à massa que funcionarão como PEC - "*Parallel Earth Conductor*", que transporta a principal componente da corrente de perturbação, desviando-a dos cabos da instalação - os cabos deverão ser fixados a essas paredes e com ligações as mais curtas possíveis;
 - Os armários devem ter o mínimo de aberturas para o exterior, e, as que tiverem, devem ser de reduzidas dimensões;
 - Tornar os circuitos de modo comum compactos a fim de apresentarem uma maior imunidade aos campos elétricos e magnéticos;
 - Manter os circuitos de modo comum na proximidade dos elementos ligados à massa;
 - Nos sistemas de terra em malha deve-se implantar um sistema de terra paralelo aos cabos que funcionará assim como PEC (que transporta a principal componente da corrente de perturbação, desviando-a dos cabos da instalação);
 - Separar electromagneticamente os circuitos de potência elevada dos de baixa potência;
 - Realizar os trajetos em condutas que funcionarão como PEC;
 - Deve considerar-se as malhas de correntes fechadas para os circuitos de modo comum e diferencial;
 - Deve tornar-se os circuitos de modo diferencial compactos, com a finalidade de apresentarem uma maior imunidade aos campos eletromagnéticos;
 - Deve limitar-se a gama de frequências dos sinais de modo diferencial ao valor mínimo;
- A implementação destas medidas preventivas requerem o *know-how*, que vai muito para além das normas e técnicas de filtragem e blindagem recomendadas para incrementar a imunidade mesmo que a sua eficácia não seja provada.

14.3. Normalização e marcação CE

A normalização no domínio da compatibilidade eletromagnética deu os primeiros passos no plano internacional nos anos 30, com a criação do Comité Internacional Especial de Perturbações Radialétricas (CISPR), que se tem ocupado até hoje das perturbações radialétricas emitidas por radiação e condução. A primeira regulamentação legislada por este comité estabelecia limites máximos aceitáveis para as perturbações, emitidas por diferentes tipos de equipamento elétrico, no sentido de proteger a transmissão e receção de sinais radiofónicos.

Muito tempo depois, a tomada de consciência sobre os efeitos nefastos causados por essas perturbações levou a que, em 1980, a Comissão Eletrotécnica Internacional (CEI) formasse um comité encarregue de dar início a um estudo no âmbito da CEM, tendo como ponto de partida a caracterização das perturbações produzidas às diferentes frequências.

O facto de muitos equipamentos, e instalações elétricas, serem destinadas ao interface com o público contribuiu definitivamente para que a CEI regulamentasse devidamente esta matéria através publicação das normas CEI 61000.

As normas de CEM são um pré-requisito, de forma a garantir que os numerosos componentes do equipamento eletrónico não interfiram mutuamente, ao ponto de determinar o mal funcionamento de todo o sistema. Estabelecem-se assim requisitos para os equipamentos, com o intuito de assegurar um valor máximo permitido para as emissões parasitas de perturbações eletromagnéticas (radiadas/conduzidas), assim como avaliar a imunidade deste equipamento sobre a influência destas perturbações.

Perante esta realidade, em 12 de Maio de 1989 foi publicado pelo Conselho Europeu a Diretiva 89/336/EEC relativa à aproximação das legislações dos estados membros respeitantes à compatibilidade eletromagnética – Diretiva CEM da “Nova Abordagem”. Esta diretiva, cobrindo quase na totalidade os produtos elétricos, aplica-se aos “aparelhos suscetíveis de criar interferências eletromagnéticas, ou cujo funcionamento é suscetível de ser afetado por essas interferências” [17] (Artigo 2º, Ponto 1).

Sendo assim, estes produtos devem ser fabricados para que:

- “As interferências eletromagnéticas sejam limitadas a um nível que permita aos aparelhos funcionar de acordo com os fins a que se destinam;” - nível máximo de perturbação;
- “Os aparelhos tenham um nível adequado de imunidade intrínseca contra as interferências eletromagnéticas que lhes permita funcionar de acordo com os fins a que se destinam.” – nível mínimo de imunidade. [17] (Artigo 4º)

Desde a sua publicação que a Diretiva CEM tem sido modificada por outras diretivas destacando-se a Diretiva 93/68/EEC [19], a qual harmoniza a Marcação CE dentro da “Nova Abordagem”. A Marcação

CE não é uma marca de qualidade europeia, mas sim um “selo” que garante a conformidade do produto em questão com a lei, ou seja com as diretivas comunitárias aplicáveis.

Assim, a presença de uma Marcação CE num dado equipamento elétrico é um indicador da conformidade do produto com as normas de CEM, o que equivale a dizer que, esse equipamento, por um lado não gera perturbações excessivas, e por outro apresenta um nível de imunidade conveniente para as perturbações de origem exterior.

Além disso, o mesmo equipamento está também em conformidade com as normas de segurança elétrica referenciadas na respetiva diretiva.

Após uma leitura da Diretiva CEM compreende-se bem quais são as intenções da entidade legisladora. No entanto, a posterior publicação de documentos que modificavam a diretiva [18 e 19] assim como de um guia de aplicação [20], são sinais da tomada de consciência do legislador relativamente às dificuldades técnicas inerentes ao fenómeno de CEM.

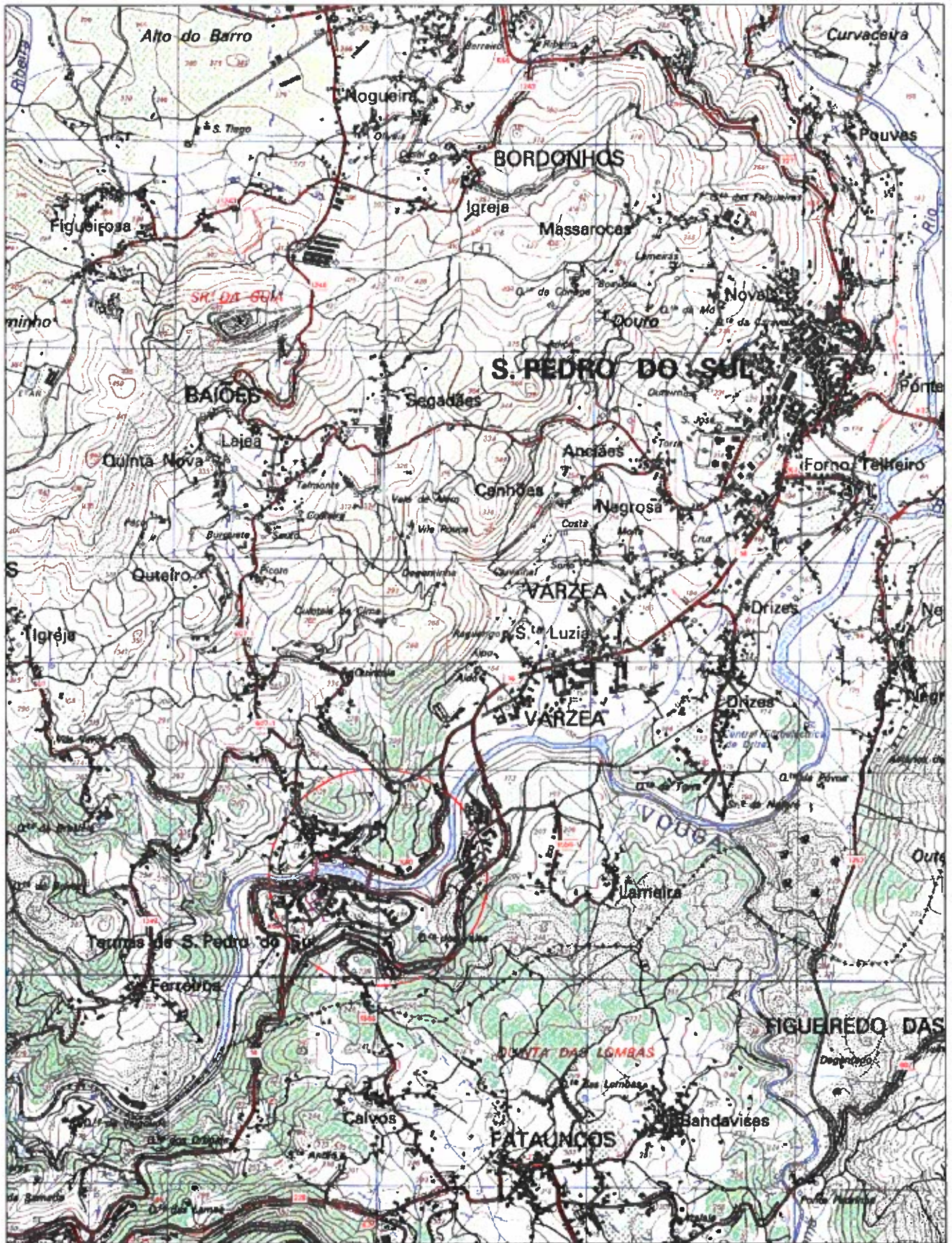
De facto este fenómeno é bastante complexo, uma vez que devem ser consideradas todas as formas de perturbação que afetam as grandezas características de um sinal elétrico de tensão, corrente ou frequência; estando estes valores dependentes uns dos outros. Por outro lado, há que considerar igualmente a existência de fenómenos de condução e indução “em cascata”, ou seja uma perturbação emitida por um aparelho na forma conduzida poderá induzir uma perturbação sobre um outro aparelho distante ou não.



Um sinal conduzido à frequência característica de 2 MHz tem poucas hipóteses de se radiar. Porém, à frequência de 30 MHz o sinal propagar-se-á mais por radiação do que por condução. À partida esse sinal poderá não ser uma perturbação, mas se ele for recuperado por uma outra aplicação elétrica estaremos então na presença de uma perturbação.

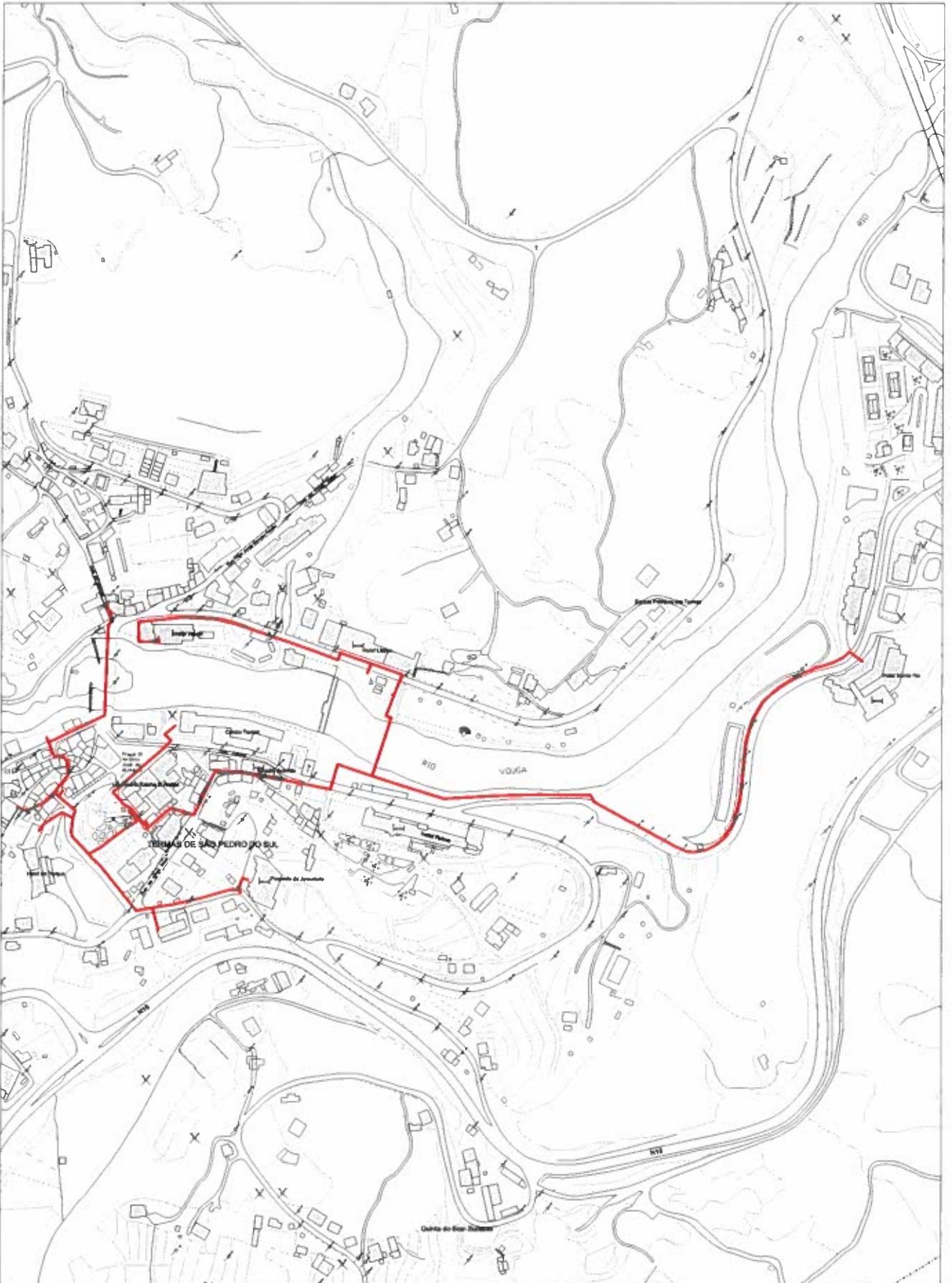
14.4. Conclusão


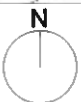
Todos os componentes que farão parte desta instalação, deverão ter em conta os critérios da Compatibilidade Eletromagnética apresentados.

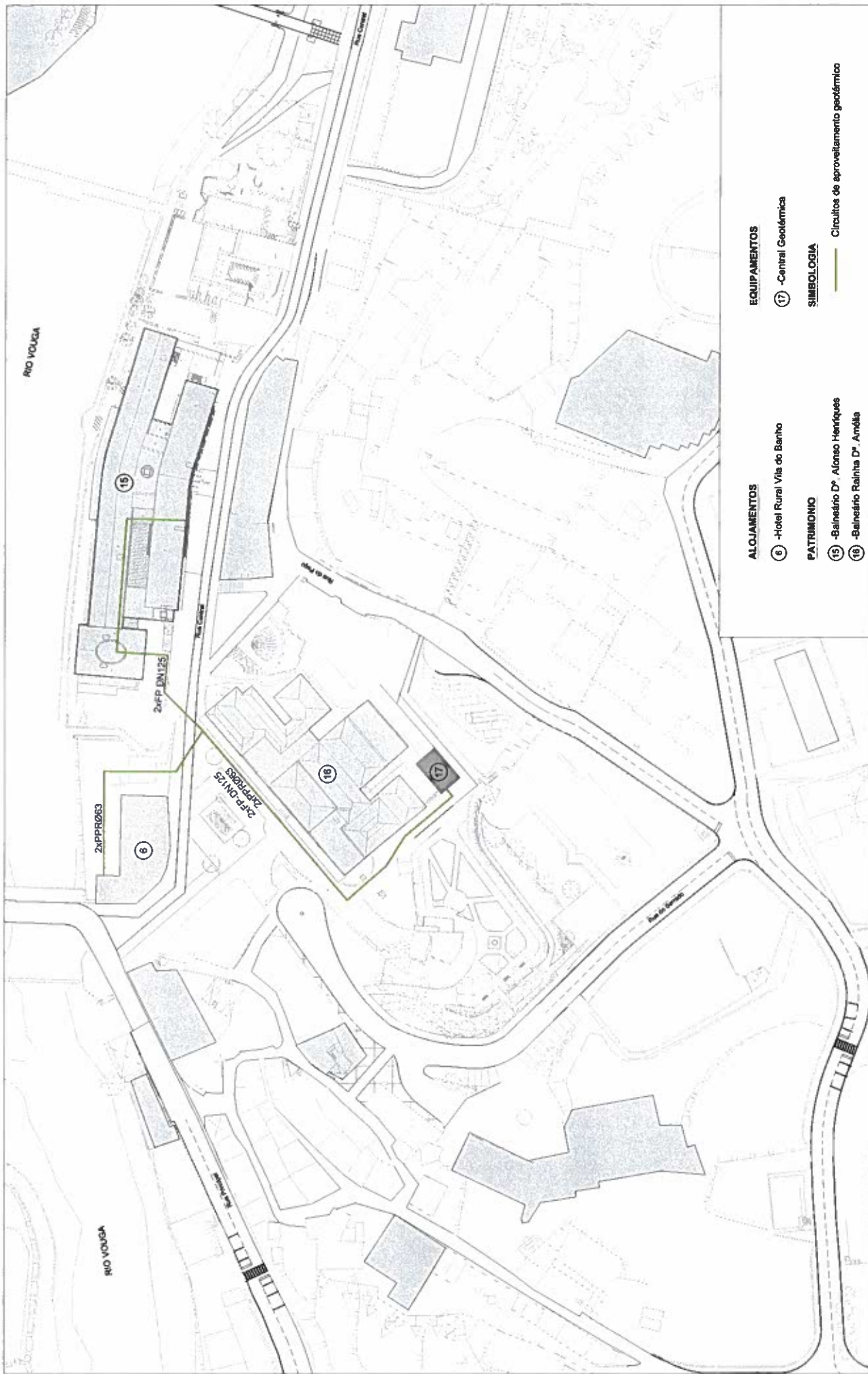
Os fornecedores deverão apresentar certificados de conformidade para os equipamentos a instalar, tendo em vista o cumprimento das normas e diretrizes referidas anteriormente.



	TERMALISTUR - TERMAS DE SÃO PEDRO DO SUL, E.M., S.A.					
	PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA GEOTÉRMICA - TERMAS DE SÃO PEDRO DO SUL					DATA: DEZ./20
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO						ESCALAS: 1/25000
LOCALIZAÇÃO:	TEC. RESP.:	DESENHO: LM	LEVANTOU:	VERIFICOU:	SUBSTITUI	FOLHA
OBSERVAÇÕES			COLABOROU:			01



	TERMALISTUR - TERMAS DE SÃO PEDRO DO SUL, E.M., S.A.					
	PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA GEOTÉRMICA - TERMAS DE SÃO PEDRO DO SUL					DATA: DEZ./20
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO						ESCALAS: 1/5000
LOCALIZAÇÃO:	TEC. RESPO.	DESENHOU L.H.	LEVANTOU	VERIFICOU:	SUBSTITUI	FOLHA
	OBSERVAÇÕES:		COLABOROU:			02



		TERMALISTUR - TERMAS DE SÃO PEDRO DO SUL, E.M., S.A.		
		PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA GEOTÉRMICA - TERMAS DE SÃO PEDRO DO SUL REDE DE DISTRIBUIÇÃO GEOTÉRMICA - EXISTENTE		
LOCALIZAÇÃO:	ESCALA:	DATA:	FOLHA:	04
DEC. RESP. OPERACIONAL:	REG. Nº:	DATA:	FOLHA:	04

EQUIPAMENTOS

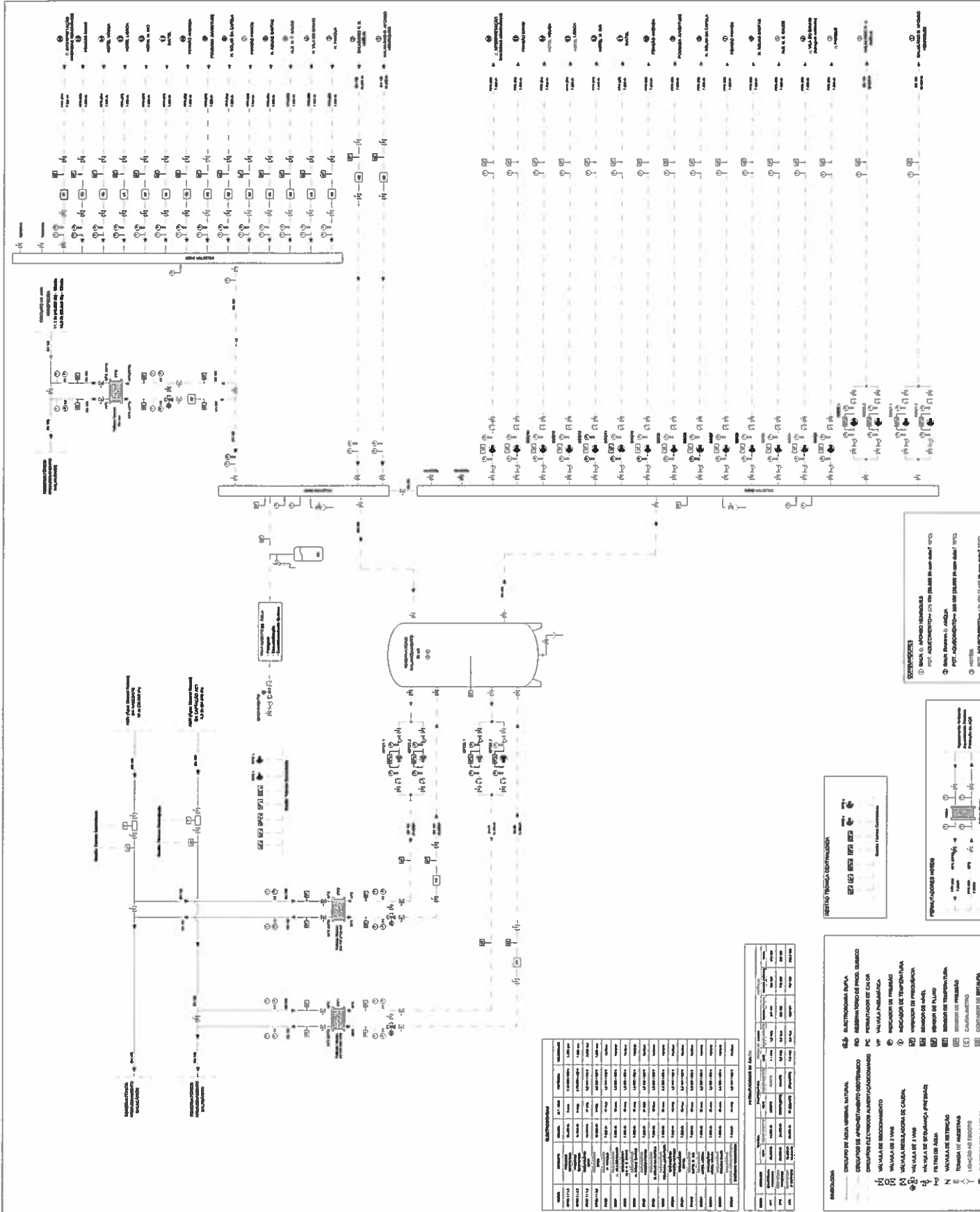
- ⑧ -Hotel Rural Vila do Banho
- ⑬ -Central Geotérmica

PATRIMONIO

- ⑮ -Bainheiro Dr. Alonso Henriques
- ⑰ -Bainheiro Rainha Dr. Amália

SIMBOLOGIA

- Circuitos de aproveitamento geotérmica



EQUIPAMIENTO		MATERIALES	
NO.	DESCRIPCIÓN	NO.	DESCRIPCIÓN
1001	COMPRESOR DE VAPOR	1001	ACERO INOXIDABLE
1002	REFRIGERADOR DE AGUA	1002	ACERO INOXIDABLE
1003	REFRIGERADOR DE AGUA	1003	ACERO INOXIDABLE
1004	REFRIGERADOR DE AGUA	1004	ACERO INOXIDABLE
1005	REFRIGERADOR DE AGUA	1005	ACERO INOXIDABLE
1006	REFRIGERADOR DE AGUA	1006	ACERO INOXIDABLE
1007	REFRIGERADOR DE AGUA	1007	ACERO INOXIDABLE
1008	REFRIGERADOR DE AGUA	1008	ACERO INOXIDABLE
1009	REFRIGERADOR DE AGUA	1009	ACERO INOXIDABLE
1010	REFRIGERADOR DE AGUA	1010	ACERO INOXIDABLE
1011	REFRIGERADOR DE AGUA	1011	ACERO INOXIDABLE
1012	REFRIGERADOR DE AGUA	1012	ACERO INOXIDABLE
1013	REFRIGERADOR DE AGUA	1013	ACERO INOXIDABLE
1014	REFRIGERADOR DE AGUA	1014	ACERO INOXIDABLE
1015	REFRIGERADOR DE AGUA	1015	ACERO INOXIDABLE
1016	REFRIGERADOR DE AGUA	1016	ACERO INOXIDABLE
1017	REFRIGERADOR DE AGUA	1017	ACERO INOXIDABLE
1018	REFRIGERADOR DE AGUA	1018	ACERO INOXIDABLE
1019	REFRIGERADOR DE AGUA	1019	ACERO INOXIDABLE
1020	REFRIGERADOR DE AGUA	1020	ACERO INOXIDABLE
1021	REFRIGERADOR DE AGUA	1021	ACERO INOXIDABLE
1022	REFRIGERADOR DE AGUA	1022	ACERO INOXIDABLE
1023	REFRIGERADOR DE AGUA	1023	ACERO INOXIDABLE
1024	REFRIGERADOR DE AGUA	1024	ACERO INOXIDABLE
1025	REFRIGERADOR DE AGUA	1025	ACERO INOXIDABLE
1026	REFRIGERADOR DE AGUA	1026	ACERO INOXIDABLE
1027	REFRIGERADOR DE AGUA	1027	ACERO INOXIDABLE
1028	REFRIGERADOR DE AGUA	1028	ACERO INOXIDABLE
1029	REFRIGERADOR DE AGUA	1029	ACERO INOXIDABLE
1030	REFRIGERADOR DE AGUA	1030	ACERO INOXIDABLE
1031	REFRIGERADOR DE AGUA	1031	ACERO INOXIDABLE
1032	REFRIGERADOR DE AGUA	1032	ACERO INOXIDABLE
1033	REFRIGERADOR DE AGUA	1033	ACERO INOXIDABLE
1034	REFRIGERADOR DE AGUA	1034	ACERO INOXIDABLE
1035	REFRIGERADOR DE AGUA	1035	ACERO INOXIDABLE
1036	REFRIGERADOR DE AGUA	1036	ACERO INOXIDABLE
1037	REFRIGERADOR DE AGUA	1037	ACERO INOXIDABLE
1038	REFRIGERADOR DE AGUA	1038	ACERO INOXIDABLE
1039	REFRIGERADOR DE AGUA	1039	ACERO INOXIDABLE
1040	REFRIGERADOR DE AGUA	1040	ACERO INOXIDABLE
1041	REFRIGERADOR DE AGUA	1041	ACERO INOXIDABLE
1042	REFRIGERADOR DE AGUA	1042	ACERO INOXIDABLE
1043	REFRIGERADOR DE AGUA	1043	ACERO INOXIDABLE
1044	REFRIGERADOR DE AGUA	1044	ACERO INOXIDABLE
1045	REFRIGERADOR DE AGUA	1045	ACERO INOXIDABLE
1046	REFRIGERADOR DE AGUA	1046	ACERO INOXIDABLE
1047	REFRIGERADOR DE AGUA	1047	ACERO INOXIDABLE
1048	REFRIGERADOR DE AGUA	1048	ACERO INOXIDABLE
1049	REFRIGERADOR DE AGUA	1049	ACERO INOXIDABLE
1050	REFRIGERADOR DE AGUA	1050	ACERO INOXIDABLE

ABRIL 2012

REVISIÓN 01

REVISIÓN 02

REVISIÓN 03

REVISIÓN 04

REVISIÓN 05

REVISIÓN 06

REVISIÓN 07

REVISIÓN 08

REVISIÓN 09

REVISIÓN 10

REVISIÓN 11

REVISIÓN 12

REVISIÓN 13

REVISIÓN 14

REVISIÓN 15

REVISIÓN 16

REVISIÓN 17

REVISIÓN 18

REVISIÓN 19

REVISIÓN 20

REVISIÓN 21

REVISIÓN 22

REVISIÓN 23

REVISIÓN 24

REVISIÓN 25

REVISIÓN 26

REVISIÓN 27

REVISIÓN 28

REVISIÓN 29

REVISIÓN 30

REVISIÓN 31

REVISIÓN 32

REVISIÓN 33

REVISIÓN 34

REVISIÓN 35

REVISIÓN 36

REVISIÓN 37

REVISIÓN 38

REVISIÓN 39

REVISIÓN 40

REVISIÓN 41

REVISIÓN 42

REVISIÓN 43

REVISIÓN 44

REVISIÓN 45

REVISIÓN 46

REVISIÓN 47

REVISIÓN 48

REVISIÓN 49

REVISIÓN 50

REVISIÓN 51

REVISIÓN 52

REVISIÓN 53

REVISIÓN 54

REVISIÓN 55

REVISIÓN 56

REVISIÓN 57

REVISIÓN 58

REVISIÓN 59

REVISIÓN 60

REVISIÓN 61

REVISIÓN 62

REVISIÓN 63

REVISIÓN 64

REVISIÓN 65

REVISIÓN 66

REVISIÓN 67

REVISIÓN 68

REVISIÓN 69

REVISIÓN 70

REVISIÓN 71

REVISIÓN 72

REVISIÓN 73

REVISIÓN 74

REVISIÓN 75

REVISIÓN 76

REVISIÓN 77

REVISIÓN 78

REVISIÓN 79

REVISIÓN 80

REVISIÓN 81

REVISIÓN 82

REVISIÓN 83

REVISIÓN 84

REVISIÓN 85

REVISIÓN 86

REVISIÓN 87

REVISIÓN 88

REVISIÓN 89

REVISIÓN 90

REVISIÓN 91

REVISIÓN 92

REVISIÓN 93

REVISIÓN 94

REVISIÓN 95

REVISIÓN 96

REVISIÓN 97

REVISIÓN 98

REVISIÓN 99

REVISIÓN 100

REVISIÓN 01

REVISIÓN 02

REVISIÓN 03

REVISIÓN 04

REVISIÓN 05

REVISIÓN 06

REVISIÓN 07

REVISIÓN 08

REVISIÓN 09

REVISIÓN 10

REVISIÓN 11

REVISIÓN 12

REVISIÓN 13

REVISIÓN 14

REVISIÓN 15

REVISIÓN 16

REVISIÓN 17

REVISIÓN 18

REVISIÓN 19

REVISIÓN 20

REVISIÓN 21

REVISIÓN 22

REVISIÓN 23

REVISIÓN 24

REVISIÓN 25

REVISIÓN 26

REVISIÓN 27

REVISIÓN 28

REVISIÓN 29

REVISIÓN 30

REVISIÓN 31

REVISIÓN 32

REVISIÓN 33

REVISIÓN 34

REVISIÓN 35

REVISIÓN 36

REVISIÓN 37

REVISIÓN 38

REVISIÓN 39

REVISIÓN 40

REVISIÓN 41

REVISIÓN 42

REVISIÓN 43

REVISIÓN 44

REVISIÓN 45

REVISIÓN 46

REVISIÓN 47

REVISIÓN 48

REVISIÓN 49

REVISIÓN 50

REVISIÓN 51

REVISIÓN 52

REVISIÓN 53

REVISIÓN 54

REVISIÓN 55

REVISIÓN 56

REVISIÓN 57

REVISIÓN 58

REVISIÓN 59

REVISIÓN 60

REVISIÓN 61

REVISIÓN 62

REVISIÓN 63

REVISIÓN 64

REVISIÓN 65

REVISIÓN 66

REVISIÓN 67

REVISIÓN 68

REVISIÓN 69

REVISIÓN 70

REVISIÓN 71

REVISIÓN 72

REVISIÓN 73

REVISIÓN 74

REVISIÓN 75

REVISIÓN 76

REVISIÓN 77

REVISIÓN 78

REVISIÓN 79

REVISIÓN 80

REVISIÓN 81

REVISIÓN 82

REVISIÓN 83

REVISIÓN 84

REVISIÓN 85

REVISIÓN 86

REVISIÓN 87

REVISIÓN 88

REVISIÓN 89

REVISIÓN 90

REVISIÓN 91

REVISIÓN 92

REVISIÓN 93

REVISIÓN 94

REVISIÓN 95

REVISIÓN 96

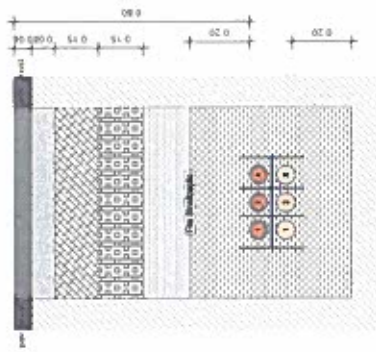
REVISIÓN 97

REVISIÓN 98

REVISIÓN 99

REVISIÓN 100

REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO - VALA TIPO 1



0,10 0,10 0,10 0,05 0,15 0,05 0,30

Material constituinte
de tubagem e nº de camadas

Material de enchimento: 1
2 (de acordo com nº de camadas)

Tubagem de aço

Tubagem de betão

Camada de enchimento em betão betuminoso (B10)

Camada de regularização em betão betuminoso (B10)

Base em agregado bituminoso granularizado estanca (B10)

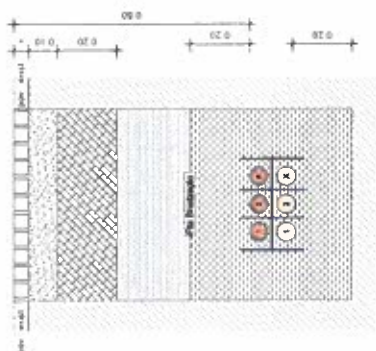
Sub-base em agregado bituminoso granularizado estanca (B10)

Alarvo com material resultante da escavação

Amoldado de proteção - pó de pedra ou areia

Expansíveis em aço inox

REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO - VALA TIPO 2



0,10 0,10 0,10 0,05 0,15 0,05 0,30

Material constituinte
de tubagem e nº de camadas

Material de enchimento: 1
2 (de acordo com nº de camadas)

Tubagem de aço

Tubagem de betão

Cubos felpicos (Ø10 cm)

Amoldado de aço, fina lã de vidro ou cimento (L3)

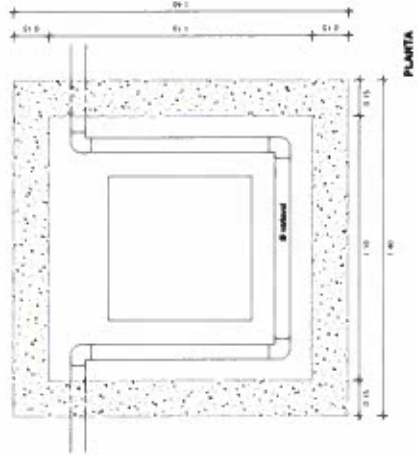
Base em agregado bituminoso granularizado estanca (B10)

Alarvo com material resultante da escavação

Amoldado de proteção - pó de pedra ou areia

Expansíveis em aço inox

CAIXA DE LIXAS TIPO

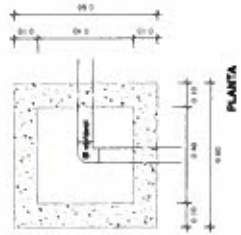


PLANTA

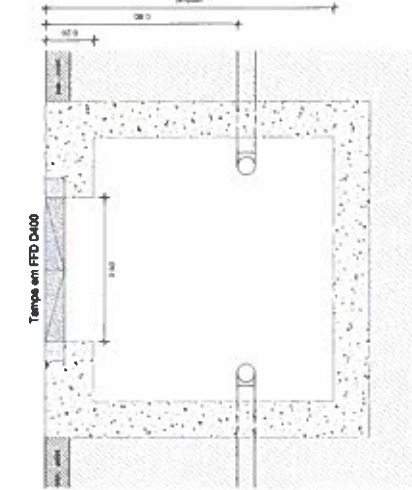
LEGENDA:

Areia

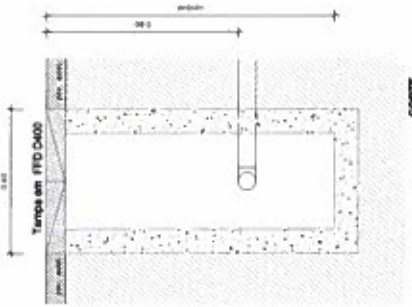
CAIXA DE VISITA TIPO



PLANTA

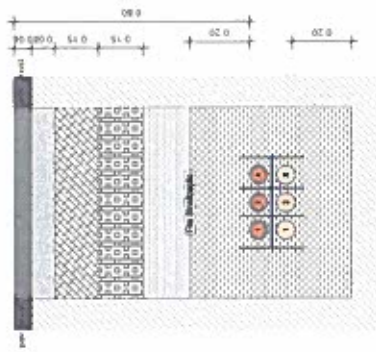


CORTE



CORTE

REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO - VALA TIPO 3



0,10 0,10 0,10 0,05 0,15 0,05 0,30

Material constituinte
de tubagem e nº de camadas

Material de enchimento: 1
2 (de acordo com nº de camadas)

Tubagem de aço

Tubagem de betão

Camada de enchimento em betão betuminoso (B10)

Camada de regularização em betão betuminoso (B10)

Base em agregado bituminoso granularizado estanca (B10)

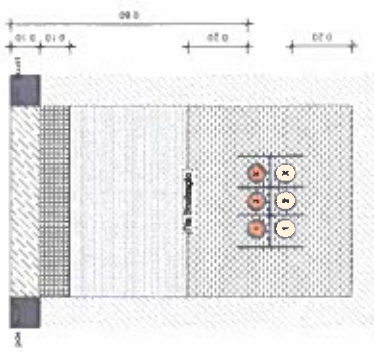
Sub-base em agregado bituminoso granularizado estanca (B10)

Alarvo com material resultante da escavação

Amoldado de proteção - pó de pedra ou areia

Expansíveis em aço inox

REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO - VALA TIPO 3



0,10 0,10 0,10 0,05 0,15 0,05 0,30

Material constituinte
de tubagem e nº de camadas

Material de enchimento: 1
2 (de acordo com nº de camadas)

Tubagem de aço

Tubagem de betão

Berço

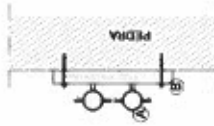
Berço

Alarvo com material resultante da escavação

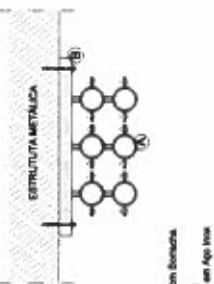
Amoldado de proteção - pó de pedra ou areia

Expansíveis em aço inox

FIXAÇÃO NA LATERAL DA PONTE



FIXAÇÃO NA PARTE INFERIOR DA PONTE PEDEONAL



LEGENDA:

(A) - Alargamento em Aço Inox com Berço

(B) - Tubo Quadrado em Aço Inox Fixado com Vitição Roscadas em Aço Inox



TERMALISTUR - TERMAS DE SÃO PEDRO DO SUL, E.M., S.A.

PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA GEOTÉRMICA - TERMAS DE SÃO PEDRO DO SUL

PORMENORES CONSTITUTIVOS - CAIXAS, VALAS, FRANÇOS

Condição

TC - 1111

01/2000

08

08

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalístur

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capitulo
--------	------------	----	------------	-------------	-------	----------------

RESUMO

1.	HIGIENE E SEGURANÇA					1 810,00 €
2.	ESTALEIRO					1 800,00 €
3.	SISTEMAS MECÂNICOS PRIMÁRIOS					176 912,00 €
4.	SISTEMAS MECÂNICOS SECUNDÁRIOS					836 160,00 €
5.	DIVERSOS					125 701,00 €
6.	SOFTWARE DE GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA					118 574,00 €
7.	INSTALAÇÃO ELÉCTRICA					39 000,00 €
Total Estimativa Orçamental						1 299 947,00 €

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalístur

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capítulo
INTRODUÇÃO						
<p>Todos os artigos incluem fornecimento, assentamento e todos os acessórios e trabalhos complementares conforme com o projecto - desenhos gerais, desenhos de pormenor e memória descritiva.</p>						
1	HIGIENE E SEGURANÇA					
1.1	Encargos inerentes à instalação e manutenção de meios de segurança e higiene na obra de acordo com a legislação em vigor, incluindo cumprimento do plano de gestão de resíduos.	vg	1,00	2 110,00 €	2 110,00 €	
	<i>Total do capítulo 1</i>					1 810,00 €
2	ESTALEIRO					
2.1	Montagem e desmontagem de estaleiro para execução da empreitada, incluindo montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos, instalações provisórias do pessoal e fiscalização, vedação da obra, reposição de servidões, colocação de placas identificativas e demais trabalhos preparatórios necessários, de acordo com o CE	VG	1,00	2 100,00 €	2 100,00 €	
	<i>Total do capítulo 2</i>					1 800,00 €
3	SISTEMAS MECÂNICOS PRIMÁRIOS					
3.1	EQUIPAMENTOS					
3.1.1	Permutador PP1 - 491 KW	un	1,00	4 184,00 €	4 184,00 €	
3.1.2	Permutador PP 2 - 712 KW	un	1,00	4 604,00 €	4 604,00 €	
3.1.3	Permutador PP 3 - 707 KW	un	1,00	6 286,00 €	6 286,00 €	
3.1.4	Fornecimento e instalação de depósito de inércia térmica, totalmente construído no local, em aço inoxidável AISI 304, capacidade de armazenamento de 30 m ³ , incluindo acessórios, ligações, isolamento térmico em manta de lã de rocha de 100 mm de espessura e revestimento em chapa de alumínio	un	1,00	61 464,00 €	61 464,00 €	

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalístur

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capítulo
3.1.5	Fornecimento e instalação de circuladores de velocidade fixa, de acordo com as condições de funcionamento indicadas no esquema de princípio					
3.1.5.1	BPQ 1.1 / 1.2	un	2,00	1 175,00 €	2 350,00 €	
3.1.5.2	BPQ 2.1 / 2.2	un	2,00	1 146,00 €	2 292,00 €	
3.1.6	Fornecimento e instalação de vaso de expansão com compressor e membrana substituível					
3.1.6.1	Volume: 1.200 litros	un	1,00	10 096,00 €	10 096,00 €	
3.1.7	Fornecimento e instalação de sistema de enchimento, incluindo bomba doseadora para produto de neutralização, descalcificador, depósito de produto químico, contador volumétrico, válvula de mistura, válvula redutora de pressão com manómetro, filtro, válvula de seccionamento e válvula de retenção.					
		un	1,00	3 982,00 €	3 982,00 €	
3.2	TUBAGEM, VÁLVULAS E ACESSÓRIOS					
3.2.1	Fornecimento e instalação de tubagem de aço inoxidável AISI 316L, soldada em atmosfera inerte, para circuitos de água mineral natural quente da captação e nascente, com isolamento térmico de 25 mm de espessura, sem protecção mecânica, incluindo suportes e fixações, nas seguintes dimensões:					
3.2.1.1	DN 100	ml	25,00	98,00 €	2 450,00 €	
3.2.2	Fornecimento e instalação de tubagem de aço inoxidável AISI 316L, soldada em atmosfera inerte, para circuitos de água mineral natural arrefecida para ligação ao BDAH, com isolamento térmico de 25 mm de espessura, com protecção mecânica, incluindo suportes e fixações, nas seguintes dimensões:					
3.2.2.1	DN 125	ml	125,00	148,00 €	18 500,00 €	
3.2.3	Fornecimento e instalação de tubagem de aço inoxidável AISI 304L, soldada, para rede de aproveitamento geotérmico na zona técnica, com isolamento térmico de 25 mm de espessura, sem protecção mecânica, incluindo suportes e fixações, nas seguintes dimensões:					
3.2.3.1	DN 200	ml	30,00	171,00 €	5 130,00 €	
3.2.3.2	DN 150	ml	10,00	152,00 €	1 520,00 €	
3.2.4	Idem com protecção mecânica em chapa de alumínio para o exterior					
3.2.4.1	DN 200	ml	12,00	206,00 €	2 472,00 €	

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalístur

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capitulo
3.2.5	Fornecimento e instalação de colectores de distribuição em aço inoxidável AISI 304, rede de aproveitamento geotérmico, circuitos de ligação, central geotérmica - utilizadores, de ida e de retorno, nos diâmetros definidos em projecto, com isolamento térmico de 25 mm de espessura, sem protecção mecânica, incluindo acessórios de ligação e fixação, dos seguintes tipos e dimensões:					
3.2.5.1	DN 350 - Ida	vg	1,00	5 751,00 €	5 751,00 €	
3.2.5.2	DN 350 - Retorno	vg	1,00	2 534,00 €	2 534,00 €	
3.2.5.3	DN 250 - Retorno	vg	1,00	4 987,00 €	4 987,00 €	
3.2.6	Fornecimento e instalação de tubagem de ligação ao esgoto (depósitos, colectores e purgas), em aço inoxidável AISI 304					
		vg	1,00	1 085,00 €	1 085,00 €	
3.2.7	Fornecimento e instalação de válvulas de seccionamento de borboleta, para montagem entre flanges, com corpo em ferro fundido, borboleta em aço inoxidável AISI 316 e vedantes em EPDM, nas seguintes dimensões:					
3.2.7.1	DN 200	un	5,00	407,00 €	2 035,00 €	
3.2.7.2	DN 150	un	4,00	267,00 €	1 068,00 €	
3.2.7.3	DN 125	un	13,00	242,00 €	3 146,00 €	
3.2.7.4	DN 100	un	30,00	195,00 €	5 850,00 €	
3.2.7.5	DN 80	un	12,00	165,00 €	1 980,00 €	
3.2.7.6	DN 65	un	22,00	139,00 €	3 058,00 €	
3.2.7.7	DN 50	un	44,00	131,00 €	5 764,00 €	
3.2.8	Fornecimento e instalação de válvulas de retenção, para montagem entre flanges, com corpo em ferro fundido, borboleta em aço inoxidável AISI 316 e vedantes em EPDM, nas seguintes dimensões:					
3.2.8.1	DN 125	un	2,00	198,00 €	396,00 €	
3.2.8.2	DN 100	un	4,00	161,00 €	644,00 €	
3.2.8.3	DN 80	un	2,00	130,00 €	260,00 €	
3.2.8.4	DN 65	un	4,00	112,00 €	448,00 €	
3.2.8.6	DN 50	un	10,00	65,00 €	650,00 €	
3.2.9	Fornecimento e instalação de filtros "Y", para montagem entre flanges, com corpo em ferro fundido e filtro em aço inoxidável AISI 316, nas seguintes dimensões:					
3.2.9.1	DN 125	un	2,00	302,00 €	604,00 €	
3.2.9.2	DN 100	un	4,00	217,00 €	868,00 €	
3.2.9.3	DN 80	un	2,00	173,00 €	346,00 €	
3.2.9.4	DN 65	un	4,00	173,00 €	692,00 €	
3.2.9.5	DN 50	un	10,00	120,00 €	1 200,00 €	
3.2.10	Fornecimento e instalação de válvulas de regulação de caudal, para montagem entre flanges, com corpo em ferro fundido, nas seguintes dimensões:					
3.2.10.1	DN 125	un	1,00	1 660,00 €	1 660,00 €	
3.2.10.2	DN 100	un	1,00	1 201,00 €	1 201,00 €	

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalístur

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capítulo
3.2.11	Fornecimento e instalação de juntas antivibráticas, para montagem entre flanges, nas seguintes dimensões:					
3.2.11.1	DN 125	un	2,00	128,00 €	256,00 €	
3.2.11.2	DN 100	un	4,00	102,00 €	408,00 €	
3.2.11.3	DN 80	un	2,00	93,00 €	186,00 €	
3.2.11.4	DN 65	un	8,00	93,00 €	744,00 €	
3.2.11.5	DN 50	un	18,00	56,00 €	1 008,00 €	
3.2.12	Fornecimento e instalação de purgadores automáticos com retenção e válvula de seccionamento	vg	1,00	1 529,00 €	1 529,00 €	
3.2.13	Indicador de pressão (manómetro), 0-10 bar, com caixa Ø80/100 mm em aço inoxidável, ligação 1/2" G em aço inoxidável AISI 316 para circuito de água mineral natural	un	6,00	106,00 €	636,00 €	
3.2.14	Indicador de temperatura (termómetro), 0+120°C, com caixa Ø80/100 mm em aço inoxidável, incluindo bainha em aço inoxidável AISI 316, para circuito de água mineral natural	un	6,00	98,00 €	588,00 €	
Total do capítulo 3						176 912,00 €
4	SISTEMAS MECÂNICOS SECUNDÁRIOS					
4.1	EQUIPAMENTOS					
4.1.1	Fornecimento e instalação de circuladores de velocidade fixa, de acordo com as condições de funcionamento indicadas no esquema de princípio					
4.1.1.1	BSQ 1.1 / 1.2	un	2,00	1 416,00 €	2 832,00 €	
4.1.1.2	BSQ 2.1 / 2.2	un	2,00	1 320,00 €	2 640,00 €	
4.1.2	Fornecimento e instalação de circuladores de velocidade variável, de acordo com as condições de funcionamento indicadas no esquema de princípio					
4.1.2.1	BSQ 3	un	1,00	1 866,00 €	1 866,00 €	
4.1.2.2	BSQ 4	un	1,00	1 866,00 €	1 866,00 €	
4.1.2.3	BSQ 5	un	1,00	1 866,00 €	1 866,00 €	
4.1.2.4	BSQ 6	un	1,00	1 866,00 €	1 866,00 €	
4.1.2.5	BSQ 7	un	1,00	1 866,00 €	1 866,00 €	
4.1.2.6	BSQ 8	un	1,00	1 866,00 €	1 866,00 €	
4.1.2.7	BSQ 9	un	1,00	2 002,00 €	2 002,00 €	
4.1.2.8	BSQ 10	un	1,00	1 866,00 €	1 866,00 €	
4.1.2.9	BSQ 11	un	1,00	2 002,00 €	2 002,00 €	
4.1.2.10	BSQ 12	un	1,00	3 029,00 €	3 029,00 €	
4.1.2.11	BSQ 13	un	1,00	2 002,00 €	2 002,00 €	
4.1.2.12	BSQ 14	un	1,00	2 114,00 €	2 114,00 €	
4.1.2.13	BSQ 15	un	1,00	2 114,00 €	2 114,00 €	
4.1.2.14	BSQ 16	un	1,00	2 002,00 €	2 002,00 €	

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalístur

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capitulo
4.1.3	Fornecimento e instalação de permutadores de calor, do tipo ARSOPI, com placas em aço inoxidável AISI 316, mesas em ferro galvanizado pintado, com potências e características definidos nos esquemas de princípio para instalação nas unidades hoteleiras					
4.1.3.1	Permutador PCSP/PCAQS/PCAVAC - 175 KW	un	14,00	1 185,00 €	16 590,00 €	
4.2	TUBAGEM, VÁLVULAS E ACESSÓRIOS					
4.2.1	Fornecimento e instalação de tubagem de PPR, para circuitos de aquecimento, com isolamento térmico de 32 mm de espessura com revestimento em polietileno, incluindo todos os trabalhos de construção civil de apoio como abertura e tapamento de valas, levantamento, reposição de pavimentos existentes, reparação das condutas/caixas de visita das infraestruturas existentes danificadas com o decorrer dos trabalhos (adução e abastecimento de água, rede de saneamento de águas residuais, águas pluviais, eléctricas e telefónicas, redes de rega, etc) e execução de caixas de visita de acordo CE e desenhos de pormenor:					
4.2.1.1	Ø63 mm - circuito Hotel do Parque	ml	320,00	66,00 €	21 120,00 €	
4.2.1.2	Ø63 mm - circuito Hotel Águas Santas	ml	320,00	66,00 €	21 120,00 €	
4.2.1.3	Ø63 mm - circuito Pensão Pintos	ml	420,00	66,00 €	27 720,00 €	
4.2.1.4	Ø63 mm - circuito Hotel Solar da Capela	ml	380,00	66,00 €	25 080,00 €	
4.2.1.5	Ø63 mm - circuito Pousada da Juventude	ml	520,00	66,00 €	34 320,00 €	
4.2.1.6	Ø75 mm - circuito Inatel	ml	800,00	100,00 €	80 000,00 €	
4.2.1.7	Ø63 mm - circuito Pensão David	ml	776,00	66,00 €	51 216,00 €	
4.2.1.8	Ø63 mm - circuito Centro de Interpretação Energias Renováveis	ml	776,00	66,00 €	51 216,00 €	
4.2.1.9	Ø63 mm - circuito Alb. N. Senhora Saude	ml	360,00	66,00 €	23 760,00 €	
4.2.1.10	Ø63 mm - circuito Pensão Avenida	ml	340,00	66,00 €	22 440,00 €	
4.2.1.11	Ø75 mm - circuito Hotel Lisboa	ml	760,00	100,00 €	76 000,00 €	
4.2.1.12	Ø75 mm - circuito Hotel Vouga	ml	1 420,00	100,00 €	142 000,00 €	
4.2.1.13	Ø75 mm - circuito Hotel Monte Rio	ml	1 780,00	100,00 €	178 000,00 €	
4.2.2	Fornecimento e instalação de tubagem de PPR, para circuitos de aquecimento, com isolamento térmico de 32 mm de espessura, sem revestimento, nas seguintes dimensões:					
4.2.2.1	Ø75 mm - Ligações central geotérmica	ml	64,00	63,00 €	4 032,00 €	
4.2.2.2	Ø63 mm - Ligações central geotérmica	ml	160,00	48,00 €	7 680,00 €	
4.2.3	Indicador de pressão (manómetro), 0-10 bar, com caixa Ø80 mm em latão					
		un	69,00	31,00 €	2 139,00 €	
4.2.4	Indicador de temperatura (termómetro), 0+120°C, com caixa Ø80 mm em latão, incluindo bainha em latão					
		un	40,00	43,00 €	1 720,00 €	

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalístur

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capítulo
4.2.5	Tubagem, válvulas e acessórios de ligação entre a rede geotérmica e os permutadores secundários no interior das unidades hoteleiras	un	13,00	1 246,00 €	16 198,00 €	
Total do capítulo 4						836 150,00 €
5	DIVERSOS					
5.1	Ensaio de carga e reparação de fugas da instalação existente (tubagem e depósitos de água termal), incluindo substituição de materiais se necessário.	vg	1,00	18 496,00 €	18 496,00 €	
5.2	Fornecimento e instalação de isolamento térmico na instalação existente à vista - (Ponte pedonal e romana).	vgt	1,00	70 000,00 €	70 000,00 €	
5.3	Enchimento do circuito geral (tubagem e depósitos de água termal) com glicol a 20%	vg	1,00	35 000,00 €	35 000,00 €	
5.4	Testes e ensaios de funcionamento, incluindo calibrações de equipamentos.	vg	1,00	1 605,00 €	1 605,00 €	
5.5	Entrega de telas finais em formato digital (DWG) e/ou "Shapefile" georreferenciado no sistema de coordenadas ETRS89-PT-TM06 para inserção no cadastro do SIG Municipal, conforme base de dados a fornecer pelo dono de obra anexos a este concurso.	vg	1,00	600,00 €	600,00 €	
Total do capítulo 5						125 701,00 €
6	GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA					
6.1	POSTO CENTRAL					
6.1.1	Computador Core i3-2400; 4GB ; HDD 500GB ; DVD SuperMulti SATA; Windows® 8 Professional ou superior	un	1,00	2 006,00 €	2 006,00 €	
6.1.2	UPS	un	1,00	241,00 €	241,00 €	
6.1.3	Monitor do tipo WFTF Led de 21,5", resolução 1920x1080 (Full HD)	un	1,00	353,00 €	353,00 €	
6.1.4	Impressora A4 do tipo jacto de tinta, policromática	un	1,00	169,00 €	169,00 €	
6.2	SOFTWARE DE GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA					
6.2.1	Software de Gestão Técnica centralizada, Building Management System, licença "run time" (de acordo com numero de pontos indicado no esquema de principio), para um posto de trabalho	un	1,00	6 821,00 €	6 821,00 €	

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalistor

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capitulo
6.3	ENGENHARIA					
6.3.1	Acompanhamento da obra, programação, ensaios, colocação em serviço e instruções de operacionalidade do(s) sistema(s), incluindo: - Programação dos controladores DDC; - Execução de engenharia gráfica e software de supervisão - Testes do sistema - Formação sobre o sistema implementado (um dia), incluindo entrega de manual de operação.	un	1,00	13 000,00 €	13 000,00 €	
6.4	CONTROLADORES DDC E INTERFACES					
6.4.1	Controlador(es) do tipo DDC afecto(s) ao quadro QGTC 1, dimensionado de acordo com lista de pontos em anexo	vg	1,00	19 000,00 €	19 000,00 €	
6.4.2	Interface de ligação aos contadores de energia eléctrica	un	1,00	800,00 €	800,00 €	
6.5	QUADROS DE GESTÃO TÉCNICA					
6.5.1	QGTC 1 - Quadro/bastidor de GTC, classe de protecção IP43, obdecendo à norma CEI EN 60439-1, equipado com o hardware indicado no cap. anterior	un	1,00	8 250,00 €	8 250,00 €	
6.6	EQUIPAMENTO DE CAMPO					
6.6.1	Sensor combinado de temperatura (NTC10k) e humidade (0..10V), para montagem no exterior, classe de protecção IP65, incluindo, 5,8, do tipo FTA54 VS - NTC10k + 587709	un	1,00	329,00 €	329,00 €	
6.6.2	Sensor de temperatura, para conduta ou imersão, passivo, do tipo NTC10k, haste de 100mm, classe de protecção IP65, do tipo AKF+NTC10k 100.06,	un	32,00	96,00 €	3 072,00 €	
6.6.3	Bainha em aço inox para Sensor imersão com 135mm de comprimento, ligação R½", do tipo THVA120	un	32,00	24,00 €	768,00 €	
6.6.4	Sensor de temperatura, para conduta ou imersão, passivo, do tipo NTC10k, haste de 300mm, classe de protecção IP65, do tipo AKF+NTC10k 300.06	un	2,00	120,00 €	240,00 €	
6.6.5	Bainha em aço inox para Sensor imersão com 300mm de comprimento, ligação R½", do tipo THVADS300	un	2,00	40,00 €	80,00 €	

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalístur

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capítulo
6.6.6	Pressostato diferencial água ou líquidos não agressivos, gama 0.3 a 4.5 bar, diferencial de 0.2bar, Ligação roscada 1/4" BSP fema, sinal por contacto livre de potencial 3A@230Vac, classe de proteção IP30, do tipo PL-FD113	un	8,00	233,00 €	1 864,00 €	
6.6.7	Sensor de pressão diferencial para líquidos não agressivos, ligação G1/4" (femea), Alim. 24Vac/dc, saída 0...10V, gama de 0.4 Bar, classe de proteção IP65, do tipo DPL4V	un	14,00	482,00 €	6 748,00 €	
6.6.8	Caudalímetro ultrasónico DN100, para circuito de água mineral natural da nascente e captação, com electrodos de Hastelloy e revestimento interior em PTFE	un	2,00	2 608,00 €	5 216,00 €	
6.6.9	Contador de entalpia constituído por caudalímetro ultrasónico DN50, par de sondas e bainhas e integrador com comunicação M-bus	un	10,00	1 485,00 €	14 850,00 €	
6.6.10	Contador de entalpia constituído por caudalímetro ultrasónico DN65, par de sondas e bainhas e integrador com comunicação M-bus	un	4,00	1 565,00 €	6 260,00 €	
6.6.11	Contador de entalpia constituído por caudalímetro ultrasónico DN80, par de sondas e bainhas e integrador com comunicação M-bus	un	1,00	1 725,00 €	1 725,00 €	
6.6.12	Contador de entalpia constituído por caudalímetro ultrasónico DN100, par de sondas e bainhas e integrador com comunicação M-bus	un	2,00	1 966,00 €	3 932,00 €	
6.6.13	Contador de entalpia constituído por caudalímetro ultrasónico DN125, par de sondas e bainhas e integrador com comunicação M-bus	un	2,00	2 367,00 €	4 734,00 €	
6.6.14	Válvula de 3 vias DN80, PN16 flangeada, com atuador modulante 24Vac, comando 0...10V	un	1,00	2 207,00 €	2 207,00 €	
6.6.15	Válvula de 3 vias DN100, PN16 flangeada, com atuador modulante 24Vac, comando 0...10V	un	1,00	2 608,00 €	2 608,00 €	
6.6.16	Válvula de 3 vias DN125, PN16 flangeada, com atuador modulante 24Vac, comando 0...10V	un	1,00	3 011,00 €	3 011,00 €	
6.6.17	Analisador/contador de energia eléctrica para medição do consumo eléctrico das electrobombas	un	21,00	490,00 €	10 290,00 €	
Total do capítulo 6						118 574,00 €

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalstur

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capítulo
7	INSTALAÇÃO ELÉCTRICA					
7.1						
	Quadro Eléctrico completo classe II de isolamento, com tampa opaca, com toda a aparelhagem de comando, controlo e sinalização de todo o equipamento da geotermia, incluindo sinalizadores de funcionamento/avaria e interruptores ON/AUT/OFF	un	1,00	30 000,00 €	30 000,00 €	
7.2						
	Instalação eléctrica, incluindo caminhos de cabos e ligações entre o quadro eléctrico e os equipamentos	vg	1,00	9 000,00 €	9 000,00 €	
	Total do capítulo 7					39 000,00 €
	TOTAL GERAL					1 299 947,00 €

Aos preços apresentados será aplicado o IVA à taxa em vigor

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalístur

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capitulo
--------	------------	----	------------	-------------	-------	----------------

RESUMO

1. HIGIENE E SEGURANÇA
2. ESTALEIRO
3. SISTEMAS MECÂNICOS PRIMÁRIOS
4. SISTEMAS MECÂNICOS SECUNDÁRIOS
5. DIVERSOS
6. SOFTWARE DE GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA
7. INSTALAÇÃO ELÉCTRICA

Total Estimativa Orçamental

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalitur

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capítulo
INTRODUÇÃO						
Todos os artigos incluem fornecimento, assentamento e todos os acessórios e trabalhos complementares conforme com o projecto - desenhos gerais, desenhos de pormenor e memória descritiva.						
1 HIGIENE E SEGURANÇA						
1.1	Encargos inerentes à instalação e manutenção de meios de segurança e higiene na obra de acordo com a legislação em vigor, incluindo cumprimento do plano de gestão de resíduos.	vg	1,00			
<i>Total do capítulo 1</i>						
2 ESTALEIRO						
2.1	Montagem e desmontagem de estaleiro para execução da empreitada, incluindo montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos, instalações provisórias do pessoal e fiscalização, vedação da obra, reposição de servidões, colocação de placas identificativas e demais trabalhos preparatórios necessários, de acordo com o CE	VG	1,00			
<i>Total do capítulo 2</i>						
3 SISTEMAS MECÂNICOS PRIMÁRIOS						
3.1 EQUIPAMENTOS						
3.1.1	Permutador PP1 - 491 KW	un	1,00			
3.1.2	Permutador PP 2 - 712 KW	un	1,00			
3.1.3	Permutador PP 3 - 707 KW	un	1,00			
3.1.4	Fornecimento e instalação de depósito de inércia térmica, totalmente construído no local, em aço inoxidável AISI 304, capacidade de armazenamento de 30 m3, incluindo acessórios, ligações, isolamento térmico em manta de lã de rocha de 100 mm de espessura e revestimento em chapa de alumínio	un	1,00			

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalístur

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capítulo
3.1.5	Fornecimento e instalação de circuladores de velocidade fixa, de acordo com as condições de funcionamento indicadas no esquema de princípio					
3.1.5.1	BPQ 1.1 / 1.2	un	2,00			
3.1.5.2	BPQ 2.1 / 2.2	un	2,00			
3.1.6	Fornecimento e instalação de vaso de expansão com compressor e membrana substituível					
3.1.6.1	Volume: 1.200 litros	un	1,00			
3.1.7	Fornecimento e instalação de sistema de enchimento, incluindo bomba doseadora para produto de neutralização, descalcificador, depósito de produto químico, contador volumétrico, válvula de mistura, válvula redutora de pressão com manómetro, filtro, válvula de seccionamento e válvula de retenção.					
		un	1,00			
3.2	TUBAGEM, VÁLVULAS E ACESSÓRIOS					
3.2.1	Fornecimento e instalação de tubagem de aço inoxidável AISI 316L, soldada em atmosfera inerte, para circuitos de água mineral natural quente da captação e nascente, com isolamento térmico de 25 mm de espessura, sem protecção mecânica, incluindo suportes e fixações, nas seguintes dimensões:					
3.2.1.1	DN 100	ml	25,00			
3.2.2	Fornecimento e instalação de tubagem de aço inoxidável AISI 316L, soldada em atmosfera inerte, para circuitos de água mineral natural arrefecida para ligação ao BDAH, com isolamento térmico de 25 mm de espessura, com protecção mecânica, incluindo suportes e fixações, nas seguintes dimensões:					
3.2.2.1	DN 125	ml	125,00			
3.2.3	Fornecimento e instalação de tubagem de aço inoxidável AISI 304L, soldada, para rede de aproveitamento geotérmico na zona técnica, com isolamento térmico de 25 mm de espessura, sem protecção mecânica, incluindo suportes e fixações, nas seguintes dimensões:					
3.2.3.1	DN 200	ml	30,00			
3.2.3.2	DN 150	ml	10,00			
3.2.4	Idem com protecção mecânica em chapa de alumínio para o exterior					
3.2.4.1	DN 200	ml	12,00			

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalistor

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capitulo
3.2.5	Fornecimento e instalação de colectores de distribuição em aço inoxidável AISI 304, rede de aproveitamento geotérmico, circuitos de ligação, central geotérmica - utilizadores, de ida e de retorno, nos diâmetros definidos em projecto, com isolamento térmico de 25 mm de espessura, sem protecção mecânica, incluindo acessórios de ligação e fixação, dos seguintes tipos e dimensões:					
3.2.5.1	DN 350 - Ida	vg	1,00			
3.2.5.2	DN 350 - Retorno	vg	1,00			
3.2.5.3	DN 250 - Retorno	vg	1,00			
3.2.6	Fornecimento e instalação de tubagem de ligação ao esgoto (depósitos, colectores e purgas), em aço inoxidável AISI 304	vg	1,00			
3.2.7	Fornecimento e instalação de válvulas de seccionamento de borboleta, para montagem entre flanges, com corpo em ferro fundido, borboleta em aço inoxidável AISI 316 e vedantes em EPDM, nas seguintes dimensões:					
3.2.7.1	DN 200	un	5,00			
3.2.7.2	DN 150	un	4,00			
3.2.7.3	DN 125	un	13,00			
3.2.7.4	DN 100	un	30,00			
3.2.7.5	DN 80	un	12,00			
3.2.7.6	DN 65	un	22,00			
3.2.7.7	DN 50	un	44,00			
3.2.8	Fornecimento e instalação de válvulas de retenção, para montagem entre flanges, com corpo em ferro fundido, borboleta em aço inoxidável AISI 316 e vedantes em EPDM, nas seguintes dimensões:					
3.2.8.1	DN 125	un	2,00			
3.2.8.2	DN 100	un	4,00			
3.2.8.3	DN 80	un	2,00			
3.2.8.4	DN 65	un	4,00			
3.2.8.5	DN 50	un	10,00			
3.2.9	Fornecimento e instalação de filtros "Y", para montagem entre flanges, com corpo em ferro fundido e filtro em aço inoxidável AISI 316, nas seguintes dimensões:					
3.2.9.1	DN 125	un	2,00			
3.2.9.2	DN 100	un	4,00			
3.2.9.3	DN 80	un	2,00			
3.2.9.4	DN 65	un	4,00			
3.2.9.5	DN 50	un	10,00			
3.2.10	Fornecimento e instalação de válvulas de regulação de caudal", para montagem entre flanges, com corpo em ferro fundido, nas seguintes dimensões:					
3.2.10.1	DN 125	un	1,00			
3.2.10.2	DN 100	un	1,00			

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalístur

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capítulo
3.2.11	Fornecimento e instalação de juntas antivibráticas, para montagem entre flanges, nas seguintes dimensões:					
3.2.11.1	DN 125	un	2,00			
3.2.11.2	DN 100	un	4,00			
3.2.11.3	DN 80	un	2,00			
3.2.11.4	DN 65	un	8,00			
3.2.11.5	DN 50	un	18,00			
3.2.12	Fornecimento e instalação de purgadores automáticos com retenção e válvula de seccionamento	vg	1,00			
3.2.13	Indicador de pressão (manómetro), 0-10 bar, com caixa Ø80/100 mm em aço inoxidável, ligação 1/2"G em aço inoxidável AISI 316 para circuito de água mineral natural	un	6,00			
3.2.14	Indicador de temperatura (termómetro), 0+120°C, com caixa Ø80/100 mm em aço inoxidável, incluindo bainha em aço inoxidável AISI 316, para circuito de água mineral natural	un	6,00			
<i>Total do capítulo 3</i>						
4	SISTEMAS MECÂNICOS SECUNDÁRIOS					
4.1	EQUIPAMENTOS					
4.1.1	Fornecimento e instalação de circuladores de velocidade fixa, de acordo com as condições de funcionamento indicadas no esquema de princípio					
4.1.1.1	BSQ 1.1 / 1.2	un	2,00			
4.1.1.2	BSQ 2.1 / 2.2	un	2,00			
4.1.2	Fornecimento e instalação de circuladores de velocidade variável, de acordo com as condições de funcionamento indicadas no esquema de princípio					
4.1.2.1	BSQ 3	un	1,00			
4.1.2.2	BSQ 4	un	1,00			
4.1.2.3	BSQ 5	un	1,00			
4.1.2.4	BSQ 6	un	1,00			
4.1.2.5	BSQ 7	un	1,00			
4.1.2.6	BSQ 8	un	1,00			
4.1.2.7	BSQ 9	un	1,00			
4.1.2.8	BSQ 10	un	1,00			
4.1.2.9	BSQ 11	un	1,00			
4.1.2.10	BSQ 12	un	1,00			
4.1.2.11	BSQ 13	un	1,00			
4.1.2.12	BSQ 14	un	1,00			
4.1.2.13	BSQ 15	un	1,00			
4.1.2.14	BSQ 16	un	1,00			

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalístur

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capítulo
4.1.3	Fornecimento e instalação de permutadores de calor, do tipo ARSOPI, com placas em aço inoxidável AISI 316, mesas em ferro galvanizado pintado, com potências e características definidos nos esquemas de princípio para instalação nas unidades hoteleiras					
4.1.3.1	Permutador PCSP/PCAQS/PCAVAC - 175 KW	un	14,00			
4.2	TUBAGEM, VÁLVULAS E ACESSÓRIOS					
4.2.1	Fornecimento e instalação de tubagem de PPR, para circuitos de aquecimento, com isolamento térmico de 32 mm de espessura com revestimento em polietileno, incluindo todos os trabalhos de construção civil de apoio como abertura e tapamento de valas, levantamento, reposição de pavimentos existentes, reparação das condutas/caixas de visita das infraestruturas existentes danificadas com o decorrer dos trabalhos (adução e abastecimento de água, rede de saneamento de águas residuais, águas pluviais, eléctricas e telefónicas, redes de rega, etc) e execução de caixas de visita de acordo CE e desenhos de pormenor:					
4.2.1.1	Ø63 mm - circuito Hotel do Parque	ml	320,00			
4.2.1.2	Ø63 mm - circuito Hotel Águas Santas	ml	320,00			
4.2.1.3	Ø63 mm - circuito Pensão Pintos	ml	420,00			
4.2.1.4	Ø63 mm - circuito Hotel Solar da Capela	ml	380,00			
4.2.1.5	Ø63 mm - circuito Pousada da Juventude	ml	520,00			
4.2.1.6	Ø75 mm - circuito Inatel	ml	800,00			
4.2.1.7	Ø63 mm - circuito Pensão David	ml	776,00			
4.2.1.8	Ø63 mm - circuito Centro de Interpretação Energias Renováveis	ml	776,00			
4.2.1.9	Ø63 mm - circuito Alb. N. Senhora Saude	ml	360,00			
4.2.1.10	Ø63 mm - circuito Pensão Avenida	ml	340,00			
4.2.1.11	Ø75 mm - circuito Hotel Lisboa	ml	760,00			
4.2.1.12	Ø75 mm - circuito Hotel Vouga	ml	1 420,00			
4.2.1.13	Ø75 mm - circuito Hotel Monte Rio	ml	1 780,00			
4.2.2	Fornecimento e instalação de tubagem de PPR, para circuitos de aquecimento, com isolamento térmico de 32 mm de espessura, sem revestimento, nas seguintes dimensões:					
4.2.2.1	Ø75 mm - Ligações central geotérmica	ml	64,00			
4.2.2.2	Ø63 mm - Ligações central geotérmica	ml	160,00			
4.2.3	Indicador de pressão (manómetro), 0-10 bar, com caixa Ø80 mm em latão					
		un	69,00			
4.2.4	Indicador de temperatura (termómetro), 0+120°C, com caixa Ø80 mm em latão, incluindo bainha em latão					
		un	40,00			

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalístur

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capítulo
4.2.5	Tubagem, válvulas e acessórios de ligação entre a rede geotérmica e os permutadores secundários no interior das unidades hoteleiras	un	13,00			
Total do capítulo 4						
5	DIVERSOS					
5.1	Ensaio de carga e reparação de fugas da instalação existente (tubagem e depósitos de água termal), incluindo substituição de materiais se necessário.	vg	1,00			
5.2	Fornecimento e instalação de isolamento térmico na instalação existente à vista - (Ponte pedonal e romana).	vgt	1,00			
5.3	Enchimento do circuito geral (tubagem e depósitos de água termal) com glicol a 20%	vg	1,00			
5.4	Testes e ensaios de funcionamento, incluindo calibrações de equipamentos.	vg	1,00			
5.5	Entrega de telas finais em formato digital (DWG) e/ou "Shapefile" georreferenciado no sistema de coordenadas ETRS89-PT-TM06 para inserção no cadastro do SIG Municipal, conforme base de dados a fornecer pelo dono de obra anexos a este concurso.	vg	1,00			
Total do capítulo 5						
6	GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA					
6.1	POSTO CENTRAL					
6.1.1	Computador Core i3-2400; 4GB ; HDD 500GB ; DVD SuperMulti SATA; Windows® 8 Professional ou superior	un	1,00			
6.1.2	UPS	un	1,00			
6.1.3	Monitor do tipo WFTF Led de 21,5", resolução 1920x1080 (Full HD)	un	1,00			
6.1.4	Impressora A4 do tipo jacto de tinta, policromática	un	1,00			
6.2	SOFTWARE DE GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA					
6.2.1	Software de Gestão Técnica centralizada, Building Management System, licença "run time" (de acordo com número de pontos indicado no esquema de princípio), para um posto de trabalho	un	1,00			
6.3	ENGENHARIA					

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalistor

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capitulo
6.3.1	Acompanhamento da obra, programação, ensaios, colocação em serviço e instruções de operacionalidade do(s) sistema(s), incluindo: - Programação dos controladores DDC; - Execução de engenharia gráfica e software de supervisão - Testes do sistema - Formação sobre o sistema implementado (um dia), incluindo entrega de manual de operação.	un	1,00			
6.4	CONTROLADORES DDC E INTERFACES					
6.4.1	Controlador(es) do tipo DDC afecto(s) ao quadro QGTC 1, dimensionado de acordo com lista de pontes em anexo	vg	1,00			
6.4.2	Interface de ligação aos contadores de energia eléctrica	un	1,00			
6.5	QUADROS DE GESTÃO TÉCNICA					
6.5.1	QGTC 1 - Quadro/bastidor de GTC, classe de protecção IP43, obdecendo à norma CEI EN 60439-1, equipado com o hardware indicado no cap. anterior	un	1,00			
6.6	EQUIPAMENTO DE CAMPO					
6.6.1	Sensor combinado de temperatura (NTC10k) e humidade (0..10V), para montagem no exterior, classe de protecção IP65, incluindo, 5.8, do tipo FTA54 VS - NTC10k + 587709	un	1,00			
6.6.2	Sensor de temperatura, para conduta ou imersão, passivo, do tipo NTC10k, haste de 100mm, classe de protecção IP65, do tipo AKF+NTC10k 100.06,	un	32,00			
6.6.3	Bainha em aço inox para Sensor imersão com 135mm de comprimento, ligação R1/2", do tipo THVA120	un	32,00			
6.6.4	Sensor de temperatura, para conduta ou imersão, passivo, do tipo NTC10k, haste de 300mm, classe de protecção IP65, do tipo AKF+NTC10k 300.06	un	2,00			
6.6.5	Bainha em aço inox para Sensor imersão com 300mm de comprimento, ligação R1/2", do tipo THVADS300	un	2,00			
6.6.6	Pressostato diferencial água ou líquidos não agressivos, gama 0.3 a 4.5 bar, diferencial de 0.2bar, Ligação roscada 1/4" BSP femea, sinal por contacto livre de potência 3A@230Vac, classe de protecção IP30, do tipo PL-FD113	un	8,00			

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalístur

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capítulo
6.6.7	Sensor de pressão diferencial para líquidos não agressivos, ligação G1/4" (femea). Alim. 24Vac/dc, saída 0...10V, gama de 0..4 Bar, classe de proteção IP65, do tipo DPL4/V	un	14,00			
6.6.8	Caudalímetro ultrasónico DN100, para circuito de água mineral natural da nascente e captação, com electrodos de Hastelloy e revestimento interior em PTFE	un	2,00			
6.6.9	Contador de entalpia constituído por caudalímetro ultrasónico DN50, par de sondas e bainhas e integrador com comunicação M-bus	un	10,00			
6.6.10	Contador de entalpia constituído por caudalímetro ultrasónico DN65, par de sondas e bainhas e integrador com comunicação M-bus	un	4,00			
6.6.11	Contador de entalpia constituído por caudalímetro ultrasónico DN80, par de sondas e bainhas e integrador com comunicação M-bus	un	1,00			
6.6.12	Contador de entalpia constituído por caudalímetro ultrasónico DN100, par de sondas e bainhas e integrador com comunicação M-bus	un	2,00			
6.6.13	Contador de entalpia constituído por caudalímetro ultrasónico DN125, par de sondas e bainhas e integrador com comunicação M-bus	un	2,00			
6.6.14	Válvula de 3 vias DN80, PN16 flangeada, com atuador modulante 24Vac, comando 0...10V	un	1,00			
6.6.15	Válvula de 3 vias DN100, PN16 flangeada, com atuador modulante 24Vac, comando 0...10V	un	1,00			
6.6.16	Válvula de 3 vias DN125, PN16 flangeada, com atuador modulante 24Vac, comando 0...10V	un	1,00			
6.6.17	Analisador/contador de energia eléctrica para medição do consumo eléctrico das electrobombas	un	21,00			
Total do capítulo 6						

MAPA DE QUANTIDADES

DONO DA OBRA: Termalistor

LOCAL DA OBRA: Termas de S. Pedro do Sul

OBRA: Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul



Artigo	Designação	Un	Quantidade	P. Unitário	Total	Total Capítulo
--------	------------	----	------------	-------------	-------	----------------

7 INSTALAÇÃO ELÉCTRICA

7.1

Quadro Eléctrico completo classe II de isolamento, com tampa opaca, com toda a aparelhagem de comando, controlo e sinalização de todo o equipamento da geotermia, incluindo sinalizadores de funcionamento/avaria e interruptores ON/AUT/OFF

un 1,00

7.2

Instalação eléctrica, incluindo caminhos de cabos e ligações entre o quadro eléctrico e os equipamentos

vg 1,00

Total do capítulo 7

TOTAL GERAL

Aos preços apresentados será aplicado o IVA à taxa em vigor



PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE EM PROJETO (PSS)

**PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA
ENERGIA GEOTÉRMICA - TERMAS DE S.
PEDRO DO SUL**

ÍNDICE

2. ENQUADRAMENTO LEGAL	4
2.1 ORGANIZAÇÃO DO PSS (PROJECTO)	5
2.2 ADAPTAÇÃO / COMPLEMENTO DO PSS (PROJECTO)	5
2.3. ALTERAÇÕES AO PSS	6
3. MEMÓRIA DESCRITIVA	6
3.1 OBJECTIVOS	6
3.2 PRINCÍPIOS DE ACTUAÇÃO	7
3.3 COMUNICAÇÃO PRÉVIA	8
3.4 REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL	8
3.5 HORÁRIO DE TRABALHO	8
3.6 SEGUROS DE ACIDENTES DE TRABALHO	9
4. CARACTERIZAÇÃO DA EMPREITADA	9
4.1 MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO	10
4.2 CONDICIONALISMOS	10
4.3 PLANO DE TRABALHOS	11
4.4 RISCOS ESPECIAIS	11
4.4.1 MATERIAIS COM RISCOS ESPECIAIS	19
4.5. – PROCESSOS CONSTRUTIVOS E MÉTODOS DE TRABALHO	19
5. ACÇÕES PARA A PREVENÇÃO DE RISCOS	20
5.1. PROJECTO DO ESTALEIRO	20
5.2 PLANO DE ACESSO, CIRCULAÇÃO E SINALIZAÇÃO	22
5.3. CONTROLO DE EQUIPAMENTOS DE APOIO	23
5.4. PLANO DE PROTECÇÕES COLECTIVAS	24
5.5. PLANO DE PROTECÇÕES INDIVIDUAIS	25
5.6. – PLANO DE INSPECÇÃO E VERIFICAÇÃO	26

5.6.1 -Ficha de procedimentos de inspecção e prevenção	27
5.6.2- Ficha de registo de inspecção e prevenção	27
5.6.3 - Ficha de registo de não conformidade e acções correctivas/preventivas	28
5.7. – PLANO DE SAÚDE DOS TRABALHADORES	29
5.7.1 – Exames Médicos dos Trabalhadores	29
5.8. – PLANO DE FORMAÇÃO E INFORMAÇÃO DOS TRABALHADORES	29
5.8.1. Informação	30
5.8.2. Formação	30
5.9. – PLANO DE REGISTO DE ACIDENTES E ÍNDICES DE SINISTRALIDADE	30
5.10. – PLANO DE VISITANTES	31
5.11. – PLANO DE EMERGÊNCIA	32
5.12. – PLANO DE ESCAVAÇÕES	33
6. MONITORIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO	34
ANEXO II	35

ANEXOS

ANEXO I – Planta do estaleiro

ANEXO II – Modelos a construir e integrar no Plano de Segurança e Saúde,

ANEXO III – Restantes documentos a integrar no Plano de Segurança e Saúde em fase de
Obra

1. INTRODUÇÃO

O presente plano de Segurança e Saúde (P.S.S.) em projeto diz respeito à empreitada “**Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul**”.

O presente Plano de Segurança e Saúde em fase de projeto, é parte integrante do caderno de encargos da empreitada e estabelece as condicionantes a tomar em consideração no Estaleiro da obra (este entendido em sentido lato) durante a fase de execução dos trabalhos. Pretende-se com o presente plano, a implementação do preconizado, eliminando ou reduzindo o risco de ocorrência de acidentes e de doenças profissionais.

Compete à Entidade Executante manter este PSS permanentemente atualizado e implementá-lo e adaptá-lo para a fase de construção desde o início da instalação do estaleiro de apoio ou de qualquer trabalho no estaleiro, até à receção provisória da empreitada ou, se for o caso, até à última receção provisória parcial, devendo a Entidade Executante devolvê-lo ao Dono da Obra, através da Fiscalização, com toda a documentação demonstrativa das ações implementadas durante a execução da empreitada (registos da segurança e saúde no trabalho) e com a compilação técnica.

Todas as alterações introduzidas no PSS de projeto deverão ser validadas pelo Coordenador de Segurança da Obra, pela Fiscalização e Aprovadas pelo Dono de Obra. Compete a todos os intervenientes na execução da empreitada a todos os níveis e, em particular, ao Diretor Técnico da Empreitada, cumprir e garantir o cumprimento das regras que constam deste Plano, sendo cada um responsável por informar o seu superior hierárquico, atendendo ao organograma funcional da empreitada, todas as situações anómalas que detete, assim como propor ações para a melhoria contínua do sistema de segurança e saúde preconizado neste PSS.

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

Este Plano de Segurança e de Saúde (PSS) encontra-se na fase de projeto e é referente à empreitada designada por “**PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA GEOTÉRMICA - TERMAS DE S. PEDRO DO SUL**”

As atividades enquadram-se, nas alíneas a), b), e), f), g), h) e j) do n.º 2 do art. 2.º do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro, tendo o presente plano sido preparado, atendendo ao estipulado no artigo 6.º do mesmo Decreto - Lei.

O coordenador em matéria de segurança e saúde na fase de projeto e o coordenador da obra em matéria de segurança e saúde são aqui designados abreviadamente por, respetivamente, Coordenador de Segurança no Projeto (CSP) e Coordenador de Segurança da Obra (CSO).

Sempre que se faça referência à Entidade Executante, à Fiscalização ou aos Coordenadores de Segurança, pretende-se significar os respetivos representantes para a presente empreitada.

2.1 ORGANIZAÇÃO DO PSS (PROJECTO)

Este PSS é constituído por um Documento Base e por um Apêndice que inclui um conjunto de anexos. O documento base corresponde ao presente PSS elaborado na fase de projeto. O Apêndice, a elaborar e manter pela Entidade Executante, corresponde ao desenvolvimento a que se refere o artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 273/2003, o qual deverá incluir no mínimo todos os documentos referidos no presente documento.

O documento base encontra-se organizado em cinco partes: Introdução; Memória Descritiva; Caracterização da Empreitada; Ações para a Prevenção de Riscos; Monitorização e Acompanhamento. Faz ainda referência a um conjunto de modelos ao longo deste PSS e que a Entidade Executante deverá elaborar e apresentar para aprovação e com a organização apresentada como **ANEXO II** deste documento. Os restantes anexos são referidos apenas, para que em fase de obra se estabeleça um critério de organização a que terá de se obedecer criteriosamente.

Em qualquer momento a referência ao presente PSS durante a execução da empreitada deve sempre entender-se como significando este documento base com todas as alterações, adaptações/complementos e registos integrados até esse momento nos anexos.

2.2 ADAPTAÇÃO / COMPLEMENTO DO PSS (PROJECTO)

O presente Plano de Segurança e Saúde foi desenvolvido de forma a possuir um carácter dinâmico e evolutivo durante a execução dos trabalhos da empreitada, devendo na fase de construção ser devidamente adaptado pela Entidade Executante de modo a integrar os projetos, planos e registos de todas as medidas implementadas do âmbito da segurança e saúde. Todas as adaptações/complementos devem considerar a inclusão dos elementos preparados nos prazos estabelecidos, estes referem-se a dias úteis. As adaptações/complementos serão sempre realizadas atendendo aos processos construtivos e métodos de trabalho utilizados na execução dos trabalhos pela Entidade Executante/Adjudicatário, aos condicionalismos existentes, à organização do Estaleiro e ao planeamento da obra. Os documentos a integrar, deverão estar redigidos em língua portuguesa ou ser acompanhados de tradução legalizada. Para a integração dos elementos que constituem as adaptações/complementos do Plano de Segurança e de Saúde resultante da implementação do preconizado neste PSS, a Entidade Executante deverá constituir os anexos referidos no texto com uma numeração sequencial.

2.3. ALTERAÇÕES AO PSS

Qualquer dos intervenientes na execução da obra pode propor à Fiscalização as alterações ao presente PSS elaborado na fase de Projeto.

O conteúdo do PSS (fase de Projeto), quando considerado desadequado, deverá ser adaptado, sendo para tal obrigatória a identificação dos pontos alterados e a nova descrição, que tem que deverá ser aprovada pela Fiscalização, pelo Coordenador de Segurança da Obra e pelo Dono da Obra.

As propostas de alterações a este PSS deverão ser apresentadas pela Entidade Executante/Adjudicatário, sendo que as alterações propostas apenas se tornam efetivas após a aprovação do Representante do Dono da Obra.

Compete à Entidade Executante/Adjudicatário elaborar e manter o "Registo das Alterações Aprovadas de Documentos", para o que utilizará modelo próprio.

Após aprovação de nova situação, compete à Entidade Executante, assinalar no original do PSS em sua posse, as zonas alteradas na margem da página por traço vermelho e inscrição do termo "alterado" e respetiva data e número do Registo de Alteração.

3. MEMÓRIA DESCRITIVA

3.1 OBJECTIVOS

O presente Plano de Segurança e de Saúde referente à empreitada designada por “**PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA GEOTÉRMICA - TERMAS DE S. PEDRO DO SUL**” pretende responder ao exigido na legislação em vigor com o objetivo de:

- Realizar todos os trabalhos inerentes à presente empreitada de modo a assegurar em qualquer momento, um ambiente isento de riscos para a saúde e proporcionar aos trabalhadores da obra condições de segurança e saúde adequadas;
- Alcançar bons níveis de produtividade decorrentes de boas condições de trabalho;
- Minimizar os índices de sinistralidade laboral e os custos sociais e económicos resultantes de acidentes;
- Realizar todos os trabalhos com a qualidade especificada, num espaço adequadamente organizado e ambientalmente correto.

3.2 PRINCÍPIOS DE ACTUAÇÃO

O alcance dos objetivos mencionados anteriormente deve basear-se num conjunto de princípios de atuação que deverão ser assumidos pela Direção Técnica da Empreitada perante o Dono da Obra e a Fiscalização, nomeadamente:

- Reconhecer a segurança no trabalho como parte influente do desempenho;
- Cumprir toda a legislação e regulamentação do âmbito da segurança e saúde no trabalho;
- Evitar os riscos e avaliar e combater na origem os riscos que possam ser evitados;
- Planear para todas as atividades com riscos associados, as medidas de prevenção e proteção necessárias;
- Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso;
- Adaptar o trabalho ao homem, especialmente no que se refere à conceção dos postos de trabalho, bem como à escolha dos equipamentos de trabalho e dos processos construtivos e métodos de trabalho utilizados na produção;
- Dar prioridade às medidas de proteção coletiva em relação às de proteção individual;

- Registrar o planeamento das ações e a sua realização de forma a evidenciar a sua preparação e execução;
- Reconhecer os direitos e deveres dos trabalhadores, os quais deverão ser envolvidos na implementação das medidas preventivas planeadas;
- Incentivar os trabalhadores a zelarem pela sua própria segurança e pela dos colegas que possam ser afetados pelas suas ações;
- Encorajar os trabalhadores a identificarem e comunicarem todas as situações de perigo que detetem, mesmo que estas não interfiram diretamente com a sua segurança;
- Promover as ações necessárias para dar instruções adequadas aos trabalhadores, para que seja compreendido por todos as ações a implementar para assegurar a segurança no trabalho;
- Alocar todos os recursos humanos e materiais necessários à implementação das ações planeadas para garantir a segurança no trabalho, tendo em conta o estado de evolução da técnica.

3.3 COMUNICAÇÃO PRÉVIA

De acordo com o número 1 do artigo 15.º do Decretos-Lei n.º 273/2003 de 29 de Outubro, o Dono da Obra deve comunicar à ACT a abertura do Estaleiro. Esta Comunicação Prévia é feita tendo em conta o número 2 do artigo 15.º do referido Decreto-Lei e é acompanhada das declarações referidas no número 3 do artigo 15.º do mesmo Decreto-Lei.

A Entidade Executante enviará à Fiscalização, até 5 (cinco) dias antes da data de início dos trabalhos e da montagem do Estaleiro, a informação necessária, de forma a possibilitar ao Dono da Obra efetuar a “Comunicação Prévia” antes da abertura do Estaleiro.

Sempre que posteriormente houver qualquer alteração dos elementos constantes da Comunicação Prévia de abertura do Estaleiro, a Entidade Executante informará, por escrito, a Fiscalização sobre as alterações ocorridas.

3.4 REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL

Na empreitada aplica-se toda a regulamentação de segurança e de saúde que se encontre em vigor

3.5 HORÁRIO DE TRABALHO

Antes do início dos trabalhos, a Entidade Executante deverá submeter à aprovação da Fiscalização o Horário de Trabalho que pretende utilizar no decurso da empreitada, acompanhado com uma declaração escrita, devidamente assinada pela Administração da empresa adjudicatária, declarando que o mapa de Horários de Trabalho está em conformidade com as disposições aplicáveis em matéria de duração de trabalho e que cumpre as formalidades estabelecidas no Decreto-Lei n.º 305/2004, de 29 de Julho (regulamenta a Lei n.º 99/2003 de 27 de Agosto).

A Entidade Executante deverá igualmente provar o envio de uma cópia desse mapa de Horário de Trabalho, e sempre que haja alguma alteração, à Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT). Essa cópia deverá ser remetida à ACT com antecedência mínima de oito dias relativamente à entrada em vigor desse Horário de Trabalho, conforme legislação em vigor.

Nos termos da legislação em vigor e de acordo com o previsto no Caderno de Encargos, a Entidade Executante deverá patentear no estaleiro, em local visível o horário de trabalho em vigor.

3.6 SEGUROS DE ACIDENTES DE TRABALHO

Antes de iniciados os trabalhos e atendendo à legislação aplicável e ao estipulado no Caderno de Encargos, a Entidade Executante tem que comprovar à Fiscalização, conforme previsto, a existência, a adequabilidade e a validade das apólices de seguro exigidos contratualmente, nomeadamente, os seguros de acidentes de trabalho que deverão ter cobertura para obras públicas e para o território onde se localiza a empreitada. Estas apólices deverão conter cláusula pela qual a entidade seguradora se compromete a mantê-la válida até à conclusão da empreitada ou, no caso de subempreiteiros e sucessiva cadeia de subcontratação, até ao fim da intervenção nesta empreitada.

É responsabilidade da Entidade Executante através do Coordenador de Segurança em obra verificar e garantir que todos os trabalhadores da obra, incluindo os dos subempreiteiros, tarefeiros, fornecedores e trabalhadores independentes, estão cobertos por seguro de acidentes de trabalho.

Todos os intervenientes são obrigados a ter em dia os respetivos seguros.

Não é permitida a permanência no estaleiro de pessoas não cobertas por seguro de acidentes de trabalho.

4. CARACTERIZAÇÃO DA EMPREITADA

Na presente secção do PSS inclui-se uma caracterização genérica dos trabalhos da empreitada, identificam-se condicionantes, riscos especiais e registam-se algumas notas sobre a realização da empreitada.

Os elementos aqui incluídos devem ser considerados pelos intervenientes nos processos de preparação, planeamento e execução da empreitada, que deverão avaliar e implementar as medidas de prevenção consideradas necessárias e adequadas.

Muito resumidamente, a empreitada em questão, prevê a intervenção em diversos arruamentos nas termas de S. Pedro do Sul para a realização das infraestruturas da rede termie, incluindo movimento de terras, levantamento e reposição de pavimentos existentes.

4.1 MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO

Os trabalhos incluídos na empreitada, são os que estão definidos no Mapa de Quantidades de Trabalhos incluído no patente do Processo de Concurso, que inclui: Programa de Concurso; Caderno de Encargos – Cláusulas Gerais; o presente Plano de Segurança e de Saúde; Mapa de Quantidades e Lista Preços Unitários.

A Entidade Executante/Adjudicatário, a Fiscalização e o Coordenador de Segurança da Obra deverão efetuar a análise dos Mapas de Quantidades de Trabalhos e avaliar os trabalhos e materiais que oferecem maiores riscos, quer pela própria natureza, quer pelo efeito de repetitividade ou outro, em complemento do definido neste Plano.

4.2 CONDICIONALISMOS

Em fase de execução a Entidade Executante, deverá identificar os condicionalismos existentes no local e no meio envolvente que, direta ou indiretamente, podem prejudicar ou condicionar os trabalhos no Estaleiro. Na preparação e planeamento dos trabalhos, a Entidade Executante deverá ter em consideração os condicionalismos identificados, assim como outros que venha a detetar na fase de execução, e planear e implementar todas as medidas necessárias à prevenção de acidentes face aos riscos associados.

Na presente fase de desenvolvimento do PSS foram identificados os seguintes condicionalismos:

- Execução de trabalhos em arruamentos.
- Não serem conhecidas todas as infra-estruturas existentes no subsolo.
- Acessos e circulação de veículos e peões na proximidade da obra;
- Bens a preservar;
- Construções e outros obstáculos existentes.
- Acessibilidade ao local sempre asseguradas

4.3 PLANO DE TRABALHOS

É responsabilidade da Entidade Executante preparar e apresentar o Plano de Trabalhos para a empreitada, conforme previsto no Projeto de Execução e no Caderno de Encargos, no prazo aí indicado.

Nos períodos de maior concentração de trabalhos o risco de ocorrência de acidentes de trabalho ou doenças profissionais é mais elevado.

O Plano de Trabalhos deve ser preparado de tal forma que considere o faseamento construtivo preconizado e que garanta que não sejam realizados simultaneamente trabalhos que se considerem incompatíveis ou que a sua execução em paralelo seja geradora de riscos acrescidos aos que estão associados à sua execução em separado.

Sempre que se questionar a segurança dos trabalhadores, o plano de trabalhos deverá ser alterado.

4.4 RISCOS ESPECIAIS

A empreitada inclui alguns trabalhos com riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores. Apresenta-se no quadro seguinte uma lista não exaustiva de trabalhos que envolvem riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores identificados na fase de projeto. Para os trabalhos referidos e para todos os outros que a Entidade Executante/Adjudicatário, a Fiscalização / Coordenador de Segurança da Obra venha(m) a identificar, a Entidade Executante deverá definir para a fase da empreitada as medidas preventivas e de proteção adequadas de modo a garantir a segurança e saúde dos trabalhadores.

São vários os perigos existentes numa qualquer obra, seja ela de recuperação ou construção. As máquinas em movimento, material desarrumado e espalhado pelo local da obra, emissão de poeiras, entre outros, são alguns exemplos, que podem originar riscos a nível material e mais grave ainda, a nível humano. Para evitar este tipo de situações devem ser estabelecidas e cumpridas determinadas medidas preventivas de modo a minimizar ou até anular a existência desses riscos.

Apresentam-se de seguida (**Tabela 1**), os diferentes trabalhos a executar na presente empreitada, relacionando-as com os vários riscos que daí podem advir, propondo-se as medidas preventivas que poderão minimizar/anular esses riscos.

Todos os trabalhos descritos de seguida devem ser alvo de preparação prévia no respeitante à organização dos mesmos, compreendendo as seguintes ações preventivas:

- Organizar a execução dos trabalhos, delimitando antecipadamente locais para armazenagem de materiais/equipamentos necessários, garantindo a sua limpeza/arrumação e manutenção;
- Fornecer formação específica sobre o procedimento às equipas de trabalho, incluindo atuação em caso de emergência;
- Proibir a circulação de pessoas estranhas aos trabalhos no perímetro/interior da obra;
- Limitar a velocidade de todos os veículos no interior do estaleiro;
- Definir, delimitar e balizar (preferencialmente, junto a taludes) previamente as vias de circulação para pessoas e veículos/equipamentos, e diferenciá-los, de modo a evitar choques, atropelamentos e capotamentos, garantindo a sua limpeza/arrumação e manutenção;
- Todos os equipamentos/máquinas como apoio à execução da tarefa, possuirão de forma atualizada e conforme, as inspeções/revisões, de acordo com o plano de manutenção do fabricante, bem como a restante documentação necessária;
- Os equipamentos/máquinas devem ser manobrados por pessoal habilitado para o efeito;
- Quando existirem tarefas a executar em simultâneo, deve ser garantida a distância de segurança entre os equipamentos e o afastamento dos trabalhadores alheios às tarefas em

causa, sendo o trabalho organizado de modo a não sobrepor na mesma prumada, atividades com risco de queda de materiais e objetos;

- Utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) obrigatórios (capacete, luvas e botas de proteção e colete refletor de alta visibilidade) e os indispensáveis consoante o trabalho em causa (como por exemplo, máscara, viseiras de proteção ou protetores auriculares);
- Fornecer informação e formação adequada a cada trabalhador, tendo em atenção a função de cada um e a obra em questão.

IMPLEMENTAR TODAS ESTAS MEDIDAS RESPEITANDO SEMPRE AS INDICAÇÕES DE PROJECTO.

OS TRABALHOS DESCRITOS CORRESPONDEM A TRABALHOS USUAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL E PARA ESTE TIPO DE REMODELAÇÕES/RECONSTRUÇÕES, DE MODO A QUE SE POSSAM ADAPTAR AO CRONOGRAMA DE OBRA E AO ESTIPULADO PELO EMPREITEIRO. ASSIM, SERÃO AQUI CONSIDERADOS TRABALHOS COM EQUIPAMENTOS QUE PODERÃO NÃO SER UTILIZADOS EM FASE DE OBRA.

ASSIM SENDO, O PRINCIPAL OBJECTIVO SERÁ SEMPRE, A PROTECÇÃO DE TODAS AS PESSOAS, QUE INTERVÊM NA OBRA, DIRECTA OU INDIRECTAMENTE.

Trabalhos a executar / Equipamentos a utilizar	Riscos Potenciais	Medidas Preventivas
<p>Delimitação física da Obra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cortes e perfuração, resultantes da natureza e/ou colocação inadequada dos materiais; • Acidentes de diversas naturezas, envolvendo terceiros por intervenção de pessoas estranhas no perímetro da obra (por falta de sinalização, por exemplo). 	<ul style="list-style-type: none"> • Escolher o tipo e a cor do material da vedação de acordo com os condicionalismos do meio escolar envolvente, e tendo em atenção o tipo de obra; recomenda-se neste caso que sejam metálicas, opacas, de cor branca ou verde (para melhor integração no meio envolvente), sem rede e sem zonas susceptíveis de deterioração (aparecimento de fendas ou buracos que permitam a visualização do interior da obra), estabelecendo-se a uma altura mínima de 2,50 m, para que não exista a possibilidade de galgamento de pessoas nem atravessamento de equipamentos e/ou materiais; • Escolher a localização das entradas de estaleiro de acordo com o estudo prévio da circulação de meios inerentes à obra e de terceiros (alunos, professores, etc.); • Na entrada da obra, colocar avisos e informações dissuasoras da entrada de pessoas estranhas;; • Implantar a vedação corretamente, de modo a não deixar chapas salientes, pontas de ferro ou qualquer outro tipo de material pontiagudo que possa vir a constituir um elemento de risco; • É total e expressamente proibida toda e qualquer circulação de pessoal estranho aos trabalhos inerentes à obra.
<p>Organização da Circulação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Atropelamento; • Choque de viaturas; • Esmagamento por viaturas; • Queda de materiais e equipamentos; • Queda de pessoas ao mesmo nível; • Queda de pessoas em altura. 	<ul style="list-style-type: none"> • As vias de circulação e, principalmente, os caminhos pedonais deverão ser afastados dos locais onde exista risco de queda de objetos em altura; • Prever locais para cargas, descargas e estacionamento de veículos, de modo que não impeçam a livre circulação dentro do espaço do estaleiro; • Estudar uma rede de vias prioritárias, a manter constantemente desimpedidas, de modo a que, em caso de emergência, estejam

Renovação das Aldeias

		<p>garantidos os caminhos de fuga e as vias de socorro;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se for previsível a circulação em obra de pessoas, deverá ser reservada e sinalizada uma via de acesso, isenta de perigos tanto quanto possível; • Manter as vias em bom estado de conservação e limpas de detritos ou objetos que originem riscos à circulação.
<p>Organização do Estaleiro</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Choque; • Atropelamento; • Queda de materiais; • Queda de pessoas ao mesmo nível; • Incêndio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os subempreiteiros selecionados e recolher informação sobre as características da mão-de-obra, tipo e especificações do equipamento, materiais a utilizar, etc.); • Correlacionar as diferentes atividades dos vários subempreiteiros, com a atividade geral da obra evidenciando os pontos críticos e de possível conflito; • Definir os meios logísticos de armazenagem, movimentação de cargas, instalações, entre outros, a disponibilizar aos subempreiteiros, e quantificar a sua taxa de ocupação; • Organizar a gestão de stocks, definindo a partir daí, as quantidades máximas em armazém; • Definir as máquinas e viaturas necessárias à execução dos trabalhos e definir os requisitos de abastecimento, estacionamento, manutenção preventiva e área de trabalho; • Estudar o processo construtivo no sentido de definir e quantificar as proteções coletivas a aplicar e estabelecer um cronograma de utilização; • Definir as características principais dos meios mecânicos de movimentação de cargas e, representar a sua implantação esquemática na planta de estaleiro; • Tendo em atenção as características particulares de cada obra, devem-se avaliar as situações de emergência e verificar se as estruturas de socorro locais têm capacidade técnica para as enfrentar;
<p>Armazém</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entalamento; • Corte; • Esmagamento; • Intoxicação; 	<ul style="list-style-type: none"> • Selecionar o local de implantação do armazém; • Prever zonas de estacionamento e manobra de veículos, para que, em caso algum, um veículo em carga/descarga, interrompa as vias fundamentais de circulação; • Regularizar o terreno onde se procederá à armazenagem, não depositando os materiais diretamente no solo; deverão ser colocados estrados/barrotes, que permitam uma melhor movimentação e um bom escoamento das águas;

Renovação das Aldeias

	<ul style="list-style-type: none"> • Queda em altura; • Queda de pessoas ao mesmo nível; • Queda de pessoas em altura; • Queda de materiais; • Incêndio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se existirem tubos ou outros materiais cilíndricos, deverão ser colocados calços que garantam a estabilidade do empilhamento; • A remoção deste tipo de materiais, deverá ser feita pelo topo, com o pessoal colocado nos extremos; • Quando os materiais forem armazenados junto a zonas de passagem, não deverão existir elementos salientes que possam provocar tropeções/embates; • Dividir os materiais por categorias e organizar a sua armazenagem de modo a que a sua remoção se faça sequencialmente; • Não armazenar os materiais em pilhas muito altas, principalmente se a movimentação for feita manualmente; • É proibido fumar e foguear;
<p>Instalação Elétrica da Obra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Electrocução; • Queimaduras; • Incêndio. 	<ul style="list-style-type: none"> • A cabine do quadro geral deve estar em local acessível e sobrelevado em relação ao terreno, de modo a que não entre água, aquando das intempéries; • Manter limpa a área próxima à cabine, principalmente no que respeita a substâncias combustíveis e/ou inflamáveis; • É proibido utilizar essa instalação como arcação de materiais que não estejam diretamente ligados à segurança da cabine (luvas dielétricas, lanterna de emergência, etc.); • Apenas o pessoal qualificado pode aceder ao interior da cabine, pelo que esta possuirá fechadura com chave própria. No entanto, deve ser permitido acesso quando tiver de ocorrer o corte geral da corrente; • Deverá ser afixada no exterior da cabine, sinalética adequada e bem visível, referindo o risco elétrico; • O quadro elétrico geral deve obedecer às características legais: inacessibilidade de peças em tensão, separação de circuitos e ligação das massas metálicas à terra; • Os equipamentos ditos ligeiros devem possuir sistema de segurança; • Todos os equipamentos e ferramentas de trabalho devem ser alvo de manutenção periódica; • Os equipamentos pesados e veículos devem possuir sinalização sonora e luminosa de movimentação; • Não deve ser permitida a circulação de pessoas junto de operações de carga;
<p>Demolições</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Queda em altura; • Soterramento; • Queda de equipamentos, materiais ou terra; • Queda ao mesmo nível; • Ruído e vibrações; • Projeção de partículas; • Poeiras; 	<ul style="list-style-type: none"> • Os equipamentos ditos ligeiros devem possuir sistema de segurança; • Todos os equipamentos e ferramentas de trabalho devem ser alvo de manutenção periódica; • Os equipamentos pesados e veículos devem possuir sinalização sonora e luminosa de movimentação; • Não deve ser permitida a circulação de pessoas junto de operações de carga;

Renovação das Aldeias

		<ul style="list-style-type: none"> • Se for elevada a concentração de poeiras no ar, deverá ser efetuada a rega das vias; • Deve ser instalada a lavagem de rodados, bem como estabelecer regularmente a manutenção da limpeza dos arruamentos; • Os entulhos devem ser removidos por meios mecânicos, evitando a sua remoção manual (se esta situação for inultrapassável, o peso do material não deverá exceder 30 Kg); • Verificar a colocação dos entulhos em vazadouro ou nos locais apropriados à reciclagem (se se adequar ao material demolido); • As instalações elétricas devem possuir ligação à terra e estar devidamente isoladas;
<p>Escavações</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Soterramento; • Capotamento e queda de máquinas em movimento; • Electrocução; • Queda de equipamentos, materiais ou terra; • Queda em altura; • Queda ao mesmo nível; • Ruído e vibrações; 	<ul style="list-style-type: none"> • Os equipamentos ditos ligeiros devem possuir sistema de segurança; • Todos os equipamentos e ferramentas de trabalho devem ser alvo de manutenção periódica; • Os equipamentos pesados e veículos devem possuir sinalização sonora e luminosa de movimentação; • As máquinas não devem circular em terrenos com declive acentuado, conforme indicação do manual do equipamento; • Na execução de manobras apertadas e com falta de visibilidade, deverá recorrer-se a um auxiliar de manobra; • Os camiões de transporte não devem ser carregados acima dos taipais laterais, ou seja, o transporte de entulhos não deve ultrapassar a altura da caixa do veículo; • Identificar redes enterradas (água, gás e electricidade); • Contenção de terras com adequada entivação; • Eliminação de sobrecargas nos taludes; • Libertação de produtos sobrantes da escavação; • Eliminar conflitos homem/máquina;
<p>Abertura de valas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Queda de solos ou rocha; • Alteração do corte do terreno e consequente aluimento; • Desprendimento de solos ou rochas devido a vibrações próximas, • Choque com as estruturas de suporte (entivação); 	<ul style="list-style-type: none"> • Depois de marcar no terreno a zona a escavar, abrir a uma distância razoável dos bordos, uma valeta impermeável para desviar as águas pluviais; • Assegurar o controlo permanente da atmosfera na vala/sapata, principalmente se tiver de se foguear no seu interior; • Condicionar a circulação de veículos, reduzindo ao mínimo as vibrações nos terrenos vizinhos da escavação;

Renovação das Aldeias

	<ul style="list-style-type: none">• Trabalhos descoordenados quando está a operar mais que um colaborador;• Colapso das estruturas de suporte devido a sobrecargas introduzidas pela água circundante;• Choques e entalamento na movimentação de cargas.	<ul style="list-style-type: none">• Só deve ser permitido trabalhar na vala/sapata, se as respetivas paredes coincidirem com o talude natural do terreno (excepto as aberturas com profundidade inferior a 1,30 m ou entivadas);• Quando em presença de água no fundo da escavação, manter constante a bombagem, para não permitir grandes acumulações de líquidos que colocariam em causa a estabilidade do terreno;• Sempre que se detete alguma anomalia no decorrer dos trabalhos, estes devem ser interrompidos;• Não colocar materiais/sobrecargas a uma distância do coroamento inferior a 1/3 da profundidade da escavação;
--	--	--

4.4.1 MATERIAIS COM RISCOS ESPECIAIS

Consideram-se produtos com riscos especiais aqueles materiais destinados a serem incorporados ou aplicados no empreendimento de construção civil e que contém na sua composição substâncias ou preparações químicas consideradas perigosas para a segurança e saúde.

Para todos os materiais utilizados, a Entidade Executante, terá em consideração as características dos produtos e atenderá às informações contidas nos rótulos e nas respetivas fichas de dados de segurança, as quais devem ser solicitadas ao fabricante/fornecedor antes da receção dos materiais no estaleiro.

Os trabalhadores envolvidos na manipulação e acondicionamento dos materiais, utilizarão equipamentos de proteção individual específicos.

Devem ser promovidas, por iniciativa da Entidade Executante, ações de sensibilização e formação dos trabalhadores versando o problema da perigosidade das substâncias e preparações químicas perigosas com a finalidade de serem implementados métodos seguros de trabalho.

Na escolha de produtos a utilizar em obra, a Entidade Executante/Adjudicatário deverá optar pela seleção de produtos menos perigosos e pela seleção de modo de operação mais seguro.

4.5. – PROCESSOS CONSTRUTIVOS E MÉTODOS DE TRABALHO

Antes da realização de qualquer trabalho, a Entidade Executante identificará quais os processos construtivos e/ou métodos de trabalho que vai utilizar, os riscos associados e as medidas preventivas que prevê implementar.

Quando os processos construtivos e/ou métodos de trabalho a utilizar não sejam os tradicionais ou apresentem níveis de complexidade não habitual ou ainda quando a Fiscalização ou o Coordenador de Segurança da Obra solicitar, a Entidade Executante para além dos Planos de Monitorização e Prevenção preparará previamente Instruções de Trabalho que submeterá à aprovação da Fiscalização.

As Instruções de Trabalho são documentos que devem especificar para cada atividade o seu modo operativo, isto é o modo como é realizada. Pretendem servir de base à identificação e avaliação de riscos envolvidos na sua execução e à definição das medidas preventivas a implementar para eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência de acidentes de trabalho e/ou doenças profissionais.

A Entidade Executante arquivará todas as Instruções de Trabalho preparadas no **ANEXO III**.

5. ACÇÕES PARA A PREVENÇÃO DE RISCOS

As ações a empreender na realização dos trabalhos da empreitada *para* a prevenção de riscos devem ser objeto de planeamento prévio que resultará na preparação de um conjunto de projetos, planos e procedimentos relativos à segurança e saúde.

Nesta secção são definidas as especificações a atender para essa preparação, que se considera necessário desenvolver e implementar na fase de execução da empreitada para a prevenção dos riscos associados à realização dos trabalhos.

Nota-se que todos os projetos, planos e procedimentos preparados no âmbito do PSS terão que ser assinados pelo Diretor Técnico da Empreitada e pela Fiscalização e, nos casos aplicáveis, também pelo Coordenador de Segurança da Obra.

5.1. PROJECTO DO ESTALEIRO

Em fase de construção a Entidade Executante elaborará o Projeto do Estaleiro atendendo ao previsto na memória descritiva do Projeto de Execução e respetivo Caderno de Encargos.

O Plano de Estaleiro será ser apresentado para aprovação da Fiscalização e Coordenador de Segurança da Obra até 11 (onze) dias antes de iniciada a sua implantação, ou noutro prazo a definir pela Fiscalização. Por Estaleiro entende-se os locais onde se efetuam os trabalhos de construção propriamente ditos, bem como os locais onde se desenvolvem atividades de apoio direto àqueles trabalhos.

Na elaboração desse Projeto deverá ser seguida a regulamentação específica aplicável, nomeadamente o *Regulamento de Instalações Provisórias Destinadas ao Pessoal Empregado nas Obras*, a *Regulamentação das prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais e*

postos de trabalho dos estaleiros temporários ou móveis, e no caso de o Estaleiro ocupar total ou parcialmente vias públicas, o Regulamento de Sinalização de Trânsito.

Sem prejuízo de regulamentação aplicável, todas as áreas do Estaleiro têm que cumprir as regras indicadas no presente *Plano de Segurança e de Saúde*, assim como outras que a Fiscalização e/ou o Coordenador de Segurança da Obra determine(m) em fase de desenvolvimento do Plano de Segurança e Saúde em fase de obra.

O *Projeto do Estaleiro* deverá identificar e definir objetivamente através de peças escritas e desenhadas, a implantação e características das instalações de apoio à execução dos trabalhos, dos equipamentos de apoio fixos, das infra-estruturas provisórias e de todos os outros elementos que as características dos trabalhos, os processos construtivos e métodos de trabalho a utilizar determinarem.

Devem ser identificados e definidos, todos os elementos necessários instalar e planear a sua organização e arrumação de forma a reduzir ao mínimo os percursos internos e otimizar a operacionalidade.

Sem prejuízo do regulamentado, o (s) *Projeto (s) do (s) Estaleiro (s)* deverá (ão) respeitar, quando aplicável, os aspetos a seguir referidos de acordo com as especificações em vigor.

- a) É obrigação da Entidade Executante tomar as medidas necessárias para que o acesso a todas as áreas do Estaleiro seja reservado a pessoas autorizadas. O Projeto do Estaleiro identificará a implantação das vedações e as respetivas características, tendo em conta que, sempre que possível, deverão impedir fisicamente a entrada de pessoas e veículos que não estejam autorizados;
- b) O Estaleiro disporá de instalações sanitárias adequadas, devidamente resguardadas das vistas e mantidas permanentemente em bom estado de limpeza e arrumação.
- c) Todos os materiais e equipamentos de pequena dimensão e/ou que possam deteriorar-se ao ar livre devem ser adequadamente organizados e arrumados em zonas de armazenamento fechadas. Os materiais perigosos devem ser separados dos restantes e devidamente resguardados e identificados.
- d) No Estaleiro será prevista zona de parque de equipamentos móveis destinada a estacionamento de todos os equipamentos sempre que não estejam a ser utilizados.

Caso seja montado no Estaleiro cisterna para combustível esta deverá ser montada junto ao parque de equipamentos e disporá de meios de combate a incêndios.

5.2 PLANO DE ACESSO, CIRCULAÇÃO E SINALIZAÇÃO

Nos termos do Decreto-Lei n.º 273/2003 devem adotar-se as medidas para garantir as condições de acesso, deslocação e circulação necessárias à segurança de todos os trabalhadores no Estaleiro, incluindo os elementos da Fiscalização e eventuais visitantes.

Conjuntamente com o Projeto do Estaleiro, a Entidade Executante preparará o *Plano de Acesso, Circulação e Sinalização* de forma a programar a adoção de medidas capazes de garantir adequadas condições de acesso, deslocação e circulação necessárias à segurança de todos os trabalhadores, eventuais visitantes no Estaleiro e transeuntes nas imediações do Estaleiro tendo em conta a natureza, características, dimensão e localização das zonas da obra em causa.

Na preparação do Plano de Acesso, Circulação e Sinalização deverá ser considerado o seguinte:

- Identificar todos os acessos ao Estaleiro (viaturas e pessoas).
- Tomar as medidas necessárias para que o acesso ao Estaleiro seja reservado a pessoas autorizadas. Não deve ser permitido em caso algum o atravessamento do Estaleiro por pessoas estranhas à obra.
- Prever a colocação dos dispositivos necessários para garantir a segurança na entrada e saída de viaturas no Estaleiro.
- Na definição dos caminhos de circulação deve ser considerada a movimentação de todos os materiais e equipamentos utilizados na obra.
- Os caminhos de circulação de veículos pesados devem, antes de utilizados, ser regularizados e compactados de forma a possuírem a capacidade portante necessária, sem que apresentem deformações excessivas.
- Os caminhos de terra batida no tempo seco devem ser regularmente regados de forma a evitar o levantamento de pó, e no tempo de chuvas, devem ser espalhados materiais adequados para evitar a criação de lamas.

- Todas as entradas no Estaleiro têm que ser sinalizadas proibindo a entrada a pessoas estranhas à obra e indicação do Equipamento de Proteção Individual de utilização obrigatória dentro do Estaleiro (no mínimo, capacete e botas com palmilha e biqueira de aço).
- Os caminhos pedonais externos devem ser identificados, protegidos e sinalizados de forma a proporcionar adequadas condições de segurança aos transeuntes.
- A sinalização do Estaleiro deve identificar:
 - Zonas perigosas ou interditas, com identificação dos perigos;
 - A obrigação de uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI).
 - Caminhos pedonais para circulação de trabalhadores.
 - Sinalização da localização dos meios de combate a incêndios.
 - Localização das instalações do Estaleiro.

A sinalização de zonas públicas terá que ser submetida à aprovação da Fiscalização mas também à das entidades competentes para o efeito.

Deverá ser dada especial atenção, nos trabalhos executados nas imediações da faixa de rodagem, devendo, a Entidade Executante/Adjudicatário, dar especial atenção ao desenvolvimento prático do Plano de Sinalização Temporária na via pública.

5.3. CONTROLO DE EQUIPAMENTOS DE APOIO

A Entidade Executante deverá assegurar que todos os equipamentos de apoio existentes no estaleiro estejam em bom estado de funcionamento, utilizando para efeitos de "Controlo de equipamentos de apoio" modelo próprio a ser incluído no **ANEXO II** deste documento.

Sempre que um equipamento não tenha a revisão em dia ou seja observado qualquer anomalia grave no todo ou em algum dos seus componentes que possa por em risco o operador desse equipamento e/ou outros trabalhadores, deverá a Entidade Executante tomar as medidas necessárias para evitar a utilização desse equipamento, através da sua imobilização, remoção do local de utilização, caso possível, ou colocação sobre esse equipamento em local bem visível, de um autocolante com a inscrição a vermelho de "AVARIADO" ou outra indicação equivalente.

No momento de entrada do equipamento em obra, deve ser efetuada uma inspeção ligeira ao equipamento por parte do Técnico de Segurança e do proprietário do equipamento. O proprietário deve apresentar livro de manutenção atualizado ou ficha da última verificação, certificado de conformidade do equipamento, seguro (se aplicável) e livro de instruções.

Os equipamentos serão submetidos ao controlo e verificações de inspeção/manutenções periódicas (semanalmente) devendo estas operações ser registadas em processos individuais do equipamento.

É responsabilidade da Entidade Executante:

- Incentivar os operadores dos equipamentos a zelarem pelo bom funcionamento dos equipamentos que operam / utilizam e a comunicarem toda e qualquer anomalia que detetem;
- Proceder ao controlo de todos os equipamentos de Estaleiro (próprios e dos seus subempreiteiros/tarefairos) com a periodicidade quinzenal, ou outra que venha a ser definida, e registá-la;
- Efetuar prontamente as correções das anomalias detetadas.

A Entidade executante deverá designar o responsável pelo Controlo Geral dos Equipamentos de Estaleiro (técnico com a categoria profissional equivalente ou superior a encarregado), ao qual cabe assegurar a realização do controlo geral que terá que incidir sobre todos os equipamentos que podem apresentar riscos para os trabalhadores.

5.4. PLANO DE PROTECÇÕES COLECTIVAS

A Lei-Quadro sobre Segurança, Higiene e Saúde em vigor determina a necessidade de o empregador aplicar, entre outras, as medidas necessárias de proteção coletiva visando a redução de riscos profissionais. Nesse diploma legal prevê-se também como princípio de prevenção geral que o empregador deve dar prioridade às medidas de proteção coletiva em relação às de proteção individual.

O *Plano de Proteções Coletivas* deverá ser desenvolvido pela Entidade Executante.

Neste plano deverá figurar objetivamente os equipamentos de proteção coletiva a empregar que deverão ser devidamente dimensionados e especificados, e identificar claramente os respetivos locais de implantação, em função dos riscos a que os trabalhadores poderão estar expostos. (risco de queda em altura, risco de queda de objetos, risco de eletrização/electrocução, risco de atropelamento, risco de afogamento, etc.). Os locais de

implantação devem ser marcados sobre plantas do Estaleiro (incluindo zonas de trabalho) indicando qual a proteção a utilizar em cada caso.

Na utilização de proteções coletivas deve observar-se a compatibilização das diferentes proteções coletivas aquando de intervenções sucessivas e/ou similares.

Sem prejuízo de outras proteções que a Entidade Executante entenda necessário, e que o Coordenador de Segurança da Obra determine, no estabelecimento do *Plano de Proteções Coletivas*, deve-se considerar as seguintes recomendações:

Montar, em todos os trabalhos junto a vias com circulação de viaturas motorizadas, vedações provisórias de resguardo entre zonas de trabalho e essas vias, devendo as referidas vedações ser constituídas de forma a estabelecer um impedimento físico adequado para impossibilitar a aproximação dos trabalhadores e máquinas a essas vias.

Todas as zonas com risco de queda de objetos para vias de circulação rodoviária devem ser protegidas com sistemas de proteção coletiva adequadas, através da utilização de redes de segurança.

Os *Planos de Proteções Coletivas* devem ser mantidos atualizados competindo à Entidade Executante proceder à sua revisão/atualização face à evolução dos trabalhos.

A Entidade Executante incluirá no **ANEXO III**, os *Planos de Proteções Coletivas* preparados e implementados.

5.5. PLANO DE PROTECÇÕES INDIVIDUAIS

Por Equipamento de Proteção Individual (EPI) entende-se qualquer equipamento ou seu acessório destinado a uso pessoal do trabalhador para proteção contra riscos suscetíveis de ameaçar a sua segurança ou saúde no desempenho das tarefas que lhe estão destinadas.

Os EPI devem ser utilizados sempre que os riscos existentes não puderem ser evitados de forma satisfatória por meios técnicos de proteção coletiva ou por medidas, métodos ou processos de organização do trabalho (o Decreto-Lei n.º 348/93 de 1 de Outubro e a Portaria n.º 988/93 de 6 de Outubro, definem regras de utilização dos equipamentos de proteção individual). Os EPI devem ser utilizados também como medidas preventivas complementares de outras sempre que se considere justificável.

Na definição dos EPI que cada trabalhador deverá utilizar, deverão distinguir-se os de uso permanente e os de uso temporário. Os primeiros destinam-se a serem utilizados durante a permanência de qualquer trabalhador no Estaleiro, considerando-se no mínimo o capacete de proteção, botas com palmilha e biqueira de aço, vestuário de alta visibilidade na cor laranja/amarela e. Os segundos serão utilizados pelo trabalhador dependendo do tipo de tarefa que desempenha (por exemplo, uso de protetores auriculares quando em ambientes com elevada intensidade sonora) e dependendo das condições de trabalho excepcionais a que este possa vir a estar sujeito (por exemplo, uso de arneses de segurança na execução de trabalhos em altura em que não possam ser adotadas medidas de proteção coletiva).

Antes da utilização de qualquer EPI, a Direção Técnica da Empreitada terá que assegurar que são transmitidas ao trabalhador que vai utilizar o EPI todas as instruções necessárias para o correto uso do equipamento e os riscos que esses EPI pretendem proteger face às tarefas que cada trabalhador irá desempenhar. Ao trabalhador caberá a responsabilidade de respeitar as instruções de utilização e participar todas as anomalias ou defeitos que detete no equipamento.

A Entidade Executante registará a distribuição de EPI a todos os trabalhadores da obra, incluindo os dos subempreiteiros, tarefeiros e trabalhadores independentes. Para tal utilizará o modelo próprio a incluir no **ANEXO II** deste documento. No ato da entrega de Equipamentos de Proteção Individual, cada trabalhador deverá assinar a sua receção, competindo ao empregador, nos termos da legislação em vigor, informar aquele dos riscos que cada EPI visa proteger. Nesse ato o trabalhador deverá também tomar conhecimento das suas obrigações assinando a declaração que constará nas fichas de Distribuição de EPI.

5.6. – PLANO DE INSPECÇÃO E VERIFICAÇÃO

O Plano de Inspeção e Prevenção tem como objetivo estabelecer para os elementos/operações de construção com riscos associados, as medidas preventivas a adotar face a esses riscos, assim como estabelecer o processo de registos de forma a comprovar a execução das medidas previstas.

O Plano de Inspeção e Prevenção baseia-se na utilização sistemática do seguinte:

- Procedimentos de inspeção e prevenção;
- Registo de inspeção e prevenção;
- Registo de não conformidade e ações corretivas/preventivas.

5.6.1 -Ficha de procedimentos de inspeção e prevenção

Com os procedimentos de inspeção e prevenção pretende-se identificar os riscos e planear as respetivas medidas preventivas associadas à execução de cada elemento/operação de construção.

Esta ficha destina-se a ser utilizada para cada operação ou elemento de construção.

Sempre que se justifique, dever-se-á elaborar um fluxograma do processo operativo em causa, o qual deve constar no verso da ficha ou em folha anexa.

A Fiscalização e o Coordenador de Segurança e Saúde da Obra podem em qualquer momento determinar a elaboração de novos procedimentos de inspeção e prevenção.

A Entidade executante arquivará em anexo ao Plano de Segurança e Saúde a lista de procedimentos de inspeção e prevenção da obra e os originais das respetivas fichas devidamente assinados e datados.

5.6.2- Ficha de registo de inspeção e prevenção

A utilização corrente das fichas de procedimentos de inspeção e prevenção assenta no controlo das verificações/tarefas nelas previstas.

Os resultados deste controlo serão registados em fichas próprias, a apresentar para aprovação ao Dono de Obra, com a designação de ficha de registo de inspeção e prevenção, a qual deve ser preenchida para cada elemento/operação de construção.

Com o preenchimento desta ficha, a Entidade executante é responsabilizado pela segurança na execução dos trabalhos, introduzindo-se o auto-controlo.

É responsabilidade da Entidade executante:

- Proceder ao controlo conforme as verificações/tarefas previstas nos procedimentos de inspeção
- e prevenção. O controlo, correspondente às verificações identificadas como ponto de paragem, tem que ser objeto de reverificação pelo Responsável pela direção técnica da obra e de verificação da Fiscalização e Coordenador de Segurança;
- Efetuar os registos das ações de controlo desenvolvidas;
- Registrar todas as não conformidades que ocorram.

Cabe à Fiscalização e ao Coordenador de Segurança a responsabilidade de acompanhar e certificar o cumprimento das ações desenvolvidas pela Entidade executante

confirmando, no mínimo, as que forem assinaladas como ponto de paragem. Sempre que considere justificável, a Fiscalização e o Coordenador de Segurança poderão ordenar que aquele proceda à elaboração dos registos de não conformidade. Em caso de dúvida, a Fiscalização e o Coordenador de Segurança poderão elaborar esses registos, devendo a Entidade executante juntá-los ao processo e tomar as ações correspondentes.

Cada elemento ou operação de construção a controlar dará origem a tantas fichas quantas as vezes esse elemento ou operação de construção se repetir.

Os registos de inspeção e prevenção deverão ser arquivados em obra pela Entidade executante em anexo ao Plano de Segurança e Saúde.

5.6.3 - Ficha de registo de não conformidade e ações corretivas/preventivas

Sempre que a Entidade executante e/ou a Fiscalização considerar(em) que uma não conformidade apresenta gravidade significativa (requerendo ações corretivas importantes) ou que embora de menor gravidade corresponda a uma situação de reincidência, deve elaborar-se um registo, designado por registo de não conformidade e ações corretivas/preventivas.

É responsabilidade da Entidade executante:

- Identificar e descrever as não conformidades;
- Propor e acordar com o Coordenador de Segurança as ações corretivas/preventivas a executar;
- Desenvolver dentro do prazo acordado as ações corretivas/preventivas;
- Verificar a eficácia das ações preventivas;
- Analisar as causas das não conformidades;
- Providenciar a implementação de ações para eliminar as causas reais e/ou potenciais das não conformidades.

É da responsabilidade do Coordenador de Segurança:

- Acordar com a Entidade executante ou determinar as medidas preventivas a executar;
- Analisar a eficácia das medidas preventivas;
- Decidir sobre as ações corretivas/preventivas a implementar. Quando justificável, o Coordenador de Segurança deverá comunicar ao Dono da Obra as ocorrências, o qual deverá pronunciar-se determinando as medidas que entenda adequadas;

- Analisar a eficácia das ações corretivas/preventivas implementadas no caso de não conformidades de gravidade significativa.

5.7. – PLANO DE SAÚDE DOS TRABALHADORES

É responsabilidade da Entidade Executante identificar todos os trabalhadores da obra, incluindo os dos Subempreiteiros, tarefeiros e trabalhadores independentes, caso existam.

Todos os trabalhadores da obra antes de iniciarem funções na obra terão que preencher uma ficha de identificação individual em modelo à escolha da Entidade Executante/Adjudicatário, a qual deve conter os principais dados de identificação pessoal (nome, data de nascimento, naturalidade, n.º do bilhete de identidade, n.º da segurança social, etc.), entidade empregadora, cópia do contrato ou indicação do local onde se encontra o contrato, data do contrato, categoria profissional e a data de início de funções na obra.

5.7.1 – Exames Médicos dos Trabalhadores

Nos termos da legislação vigente constitui obrigação da entidade empregadora assegurar a vigilância adequada da saúde dos trabalhadores em função dos riscos a que se encontram expostos, devendo para tal promover a realização de exames de saúde, tendo em vista verificar a aptidão física e psíquica dos trabalhadores, bem como a repercussão do trabalho e das suas condições na saúde do trabalhador.

É assim obrigação da Entidade Executante assegurar que cada trabalhador da obra possui aptidão física e psíquica para o exercício das suas funções. Na ficha individual de cada trabalhador terá que ser notada a data do último exame médico a que o trabalhador foi sujeito e o resultado da inspeção médica, devendo ser anexa a cada ficha individual declaração assinada pelo Médico do Trabalho atestando a aptidão do trabalhador e a data da próxima inspeção médica.

5.8. – PLANO DE FORMAÇÃO E INFORMAÇÃO DOS TRABALHADORES

Nos termos da Lei-Quadro sobre segurança e saúde no trabalho e de acordo com o Código de Trabalho, constitui obrigação da entidade empregadora assegurar a formação e informação dos

trabalhadores tendo em conta as funções que desempenham e o posto de trabalho que ocupam.

5.8.1. Informação

A afixação de informações gerais realçando aspetos essenciais do plano de segurança e de saúde do empreendimento deve ser sempre prevista. Para tal dever-se-á considerar a utilização de vitrina apropriada em local bem visível do estaleiro.

Nesta vitrina deverá afixar-se, nos casos aplicáveis:

- Comunicação prévia;
- Registo dos telefones de emergência;
- Quadro de registo de acidentes e índices de sinistralidade, quer do empreendimento, quer de cada uma das empresas que nele intervêm;
- Figuras ou desenhos com referência a aspetos da realização de trabalhos ou uso de equipamentos;
- Informações relativas às ações que decorrerão no estaleiro sobre segurança e saúde, por exemplo, de sensibilização sobre o abuso do álcool, e
- Outros cartazes que a natureza da obra determine.

5.8.2. Formação

O plano de formação a desenvolver deverá ter duas componentes, sendo uma primeira de acolhimento e geral, que tem por objetivo fazer um enquadramento geral da segurança na empreitada, e que será ministrada a todos os trabalhadores. Pretende-se também focar as medidas de prevenção específicas a cada atividade.

A segunda componente da formação deverá ser dirigida para os trabalhadores que estejam sujeitos a riscos especiais.

Todas as ações do âmbito da Formação e Informação dos Trabalhadores devem ser registadas, incluindo nomeadamente, registos de presenças, tema abordado, duração, etc., devendo a Entidade executante incluir em anexo ao Plano de Segurança e Saúde o respetivo Plano de Formação e Informação dos Trabalhadores assim como os registos comprovativos da realização das ações.

5.9. – PLANO DE REGISTO DE ACIDENTES E ÍNDICES DE SINISTRALIDADE

O objetivo essencial da implementação de um plano de segurança e saúde é a redução do número de acidentes e doenças profissionais na construção.

Sempre que ocorra um acidente (leve, grave ou mortal) será efetuado um inquérito, registando-se todas as informações relevantes que permitam uma análise detalhada desse acidente.

Para avaliar o desempenho da obra em termos de segurança e saúde, deverá proceder-se ao registo dos acidentes de trabalho ocorridos e a todos os dados necessários para determinar os principais *índices de sinistralidade*.

É competência da Entidade Executante registar os acidentes de trabalho que tenham que ser participados à Companhia de Seguros. Sem prejuízo de outras comunicações estabelecidas legalmente, o Diretor Técnico da Empreitada é responsável por comunicar por escrito à Fiscalização esses acidentes, atendendo às seguintes regras:

A comunicação ao Dono de Obra deverá ser feita de imediato, após o acidente. Essa comunicação, é feita pelo envio de cópia do **Registo de Ocorrência de Acidente de Trabalho** de acordo com o modelo a *apresentar e juntar no ANEXO II* deste documento, o qual deve conter todos os dados disponíveis à data do acidente. Independentemente desta notificação escrita obrigatória, a comunicação deve ser efetuada imediata e prontamente a seguir ao acidente, oralmente, quer em presença quer telefonicamente, de modo a que todas as entidades envolvidas, mediante a responsabilidade e intervenção direta/indireta de cada uma, possam intervir adequada e eficazmente no menor intervalo de tempo possível.

No prazo máximo de uma semana após a data do acidente, a Entidade Executante terá que enviar ao Coordenador de Segurança da Obra e à Fiscalização o **Relatório de Investigação do Acidente**. Esse relatório deve conter no mínimo as causas do acidente e as medidas de prevenção implementadas, destinadas a evitar a recorrência de acidentes do mesmo tipo. Estes relatórios são anexos pela Entidade Executante aos respetivos *Registos de Acidente de Trabalho*.

5.10. – PLANO DE VISITANTES

A entrada no estaleiro de pessoas estranhas à execução da empreitada requer autorização do Dono da Obra e ser do conhecimento da Fiscalização e do Responsável pela direção técnica da obra, o qual deverá assegurar que os visitantes:

- São acompanhados por pessoa conhecedora do estaleiro;
- Utilizam o equipamento de proteção individual obrigatório, incluindo capacete de proteção contendo na frente a inscrição "Visitante", calçado de segurança e colete refletor.
- Foram elucidados sobre os caminhos que devem utilizar e zonas de perigo.

Deverá também ser elaborada uma lista dos visitantes, onde se regista, para além dos seus nomes, a entidade que a solicitou e a data da sua realização.

5.11. – PLANO DE EMERGÊNCIA

Nos termos da legislação em vigor constitui obrigação do empregador o estabelecimento das medidas a adotar em caso de ocorrência de acidente ou mesmo de uma catástrofe (incêndios, explosões, sismos, inundações, etc.).

O Plano de Emergência é essencial para serem previstas medidas eficazes para primeiros socorros e para a evacuação de sinistrados ou de todos os trabalhadores em caso de catástrofe e deve prever, nomeadamente, o seguinte:

- Afixação na vitrina e junto aos telefones que existam no estaleiro, registo de telefones de emergência, nomeadamente Bombeiros, Polícia, Hospital, entidades concessionárias de serviços afetados, Serviços Camarários, Fiscalização, Coordenador de Segurança e Saúde da Obra, Responsável pela direção técnica da obra, Encarregado Geral;
- Sinalização de segurança identificando, nomeadamente, os meios de combate a incêndios e o posto de primeiros socorros;
- Existência de, pelo menos um, meio de telecomunicação (com total operacionalidade) em cada frente de obra;
- Identificação de elementos com formação em prestação de primeiros socorros (socorristas do trabalho), devendo ser prevista uma forma rápida de comunicação com os socorristas;
- Prever instalações adequadas para a prestação de primeiros socorros atendendo à dimensão da obra e ao número de trabalhadores. Tais instalações deverão ter os equipamentos e o material indispensáveis ao cumprimento das suas funções e devem localizar-se em local de fácil acesso possibilitando a movimentação de macas e serem devidamente sinalizadas;

- Não deve haver trabalhadores isolados, sendo as equipas constituídas, no mínimo, por dois trabalhadores;
- Caminhos e sinalização adequada de acesso a todas as zonas de trabalhos para evacuação de sinistrados e de todo o pessoal da obra em caso de ocorrência de catástrofe.

5.12. – PLANO DE ESCAVAÇÕES

A empreitada integra a execução de escavações, nomeadamente quando se trabalhar em valas para colocação de infra-estruturas.

Antes de iniciar qualquer trabalho de escavações com riscos associados, sem prejuízo de exigências legalmente estabelecidas, a Entidade Executante deverá elaborar o respetivo Plano de Execução de Escavações, que submeterá à aprovação prévia da Fiscalização, no qual tem que identificar, para a situação em causa:

- O faseamento de execução das escavações;
- As frentes de trabalho;
- Os processos e métodos de escavação e transporte a utilizar em cada frente;
- Os riscos associados a cada trabalho e as respetivas medidas preventivas necessárias para a sua prevenção (queda de trabalhadores, soterramento, queda de equipamentos) atendendo às características dos solos, às profundidades e topografia do terreno;

Drenagem, bombagem e escoamento adequado das águas;

- Caso tenham sido identificados serviços afetados, as ações a desenvolver de forma a garantir a sua preservação;
- As zonas de depósitos dos solos escavados;
- Percursos de transporte de materiais de escavação;

Sem prejuízo de outros aspetos relevantes, os Planos de Escavações devem ser elaborados atendendo, nomeadamente, ao seguinte:

- Todas as escavações com mais de 1,00 m de profundidade têm que ter talude natural ou serem entivadas, devendo em qualquer dos casos "sanear-se" as paredes da escavação de elementos soltos;
- No cimo dos taludes acessíveis por pessoas da obra devem ser montadas guardas de segurança que garantam uma proteção coletiva adequada face ao risco de queda.
- As valas deverão ser sinalizadas e vedadas com dispositivos adequadas de forma a prevenir eventuais acidentes;

- Durante todo o tempo em que a escavação esteja aberta deverão ser garantidos acessos adequados ao fundo da escavação.

6. MONITORIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

A constituição de uma comissão de Segurança da Obra tem como finalidade verificar a correta implementação de todas as medidas de prevenção de riscos especificadas no Plano de Segurança e apoiar o coordenador de Segurança e Saúde da Obra em todos os aspetos relacionados com a implementação do sistema de segurança.

A Comissão deverá integrar os seguintes elementos:

- Representante do Dono da Obra, ou da Fiscalização, ou ambos;
- Coordenador de Segurança e Saúde da Obra;
- Responsável pela direção técnica da obra;
- Representante(s) dos trabalhadores da obra.

A Comissão de Segurança da Obra deve reunir mensalmente com uma ordem de trabalhos cuja temática mínima deverá incluir:

- Analisar os projetos, planos e procedimentos a preparar ou preparados no âmbito do Plano de Segurança e Saúde;
- Apoiar as tarefas da Fiscalização e do Coordenador de Segurança e Saúde da Obra;
- Identificar as alterações que se mostrem necessárias para a melhoria das condições de segurança no trabalho;
- Analisar eventuais acidentes e índices de sinistralidade registados na obra
- Avaliar os riscos associados à execução da obra com base em auditorias periódicas ao sistema de segurança implementado.

No fim de cada reunião, o Coordenador de Segurança e Saúde da Obra deverá elaborar uma Ata da Reunião, que será arquivada no ANEXO II deste Plano de Segurança e Saúde.

ANEXO II

MODELO DESCRIÇÃO

PSS_00 LISTA DE MODELOS

PSS_01 REGISTO DE DISTRIBUIÇÃO DE DOCUMENTOS

PSS_02 PROPOSTA DE ALTERAÇÕES DE DOCUMENTOS

PSS_03 REGISTO DAS ALTERAÇÕES APROVADAS DE DOCUMENTOS

PSS_04 DECLARAÇÃO DE RECEPÇÃO DO PSS PELO EMPREITEIRO

PSS_05 DECLARAÇÃO DE ENTREGA DO PSS NA RECEPÇÃO PROVISÓRIA PELO EMPREITEIRO

PSS_06 CONTROLO DE ASSINATURAS E RUBRICAS

PSS_07 DECLARAÇÃO RELATIVA A EVENTUAIS TRABALHADORES IMIGRANTES

PSS_08 COMUNICAÇÃO PRÉVIA

PSS_09 IDENTIFICAÇÃO DOS TRABALHADORES E INSPECÇÃO MÉDICA

PSS_10 DISTRIBUIÇÃO DE EPI E INFORMAÇÃO SOBRE RISCOS

PSS_11 CONTROLO DE SUBEMPREITEIROS

PSS_12 REGISTO DE APÓLICES DE SEGURO DE ACIDENTES DE TRABALHO

PSS_13 CONTROLO DE EQUIPAMENTOS DE APOIO

PSS_14 CONTROLO DE RECEPÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

PSS_15 PLANOS DE MONITORIZAÇÃO E PREVENÇÃO

PSS_16 REGISTOS DE MONITORIZAÇÃO E PREVENÇÃO

PSS_17 REGISTO DE NÃO CONFORMIDADE E ACÇÕES CORRECTIVAS / PREVENTIVAS

PSS_18 REGISTO DE OCORRÊNCIA DE ACIDENTE DE TRABALHO

PSS_19 RESUMO MENSAL DA SITUAÇÃO DOS ACIDENTES DE TRABALHO

PSS_20 REGISTO DE ACIDENTES E ÍNDICES DE SINISTRALIDADE LABORAL

PSS_21 MONITORIZAÇÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

NOTA: A Entidade Executante/Adjudicatário deverá constituir os modelos referidos nesta lista, integrando neles todos os elementos que constituirão as adaptações/complementos resultante da implementação do preconizado neste

PSS.

Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA GEOTÉRMICA - TERMAS DE S. PEDRO DO SUL

Índice

Índice	2
1.Introdução	3
2. Âmbito de aplicação.....	3
2.1 Âmbito espacial	3
2.2 Âmbito temporal	4
3. OBJECTIVOS	4
4 . Definições	5
5. Descrição do projecto	6
5.1.Dados gerais da obra	6
5.2. Caracterização da obra	6
5.2.1 Caracterização do existente	6
5.2.2 Descrição da intervenção projectada.....	6
5.2.3 Faseamento de execução a adoptar para a fase de demolição	7
5.2.4 Descrição sucinta dos métodos construtivos a utilizar tendo em vista os princípios referidos no art.º 2º do decreto lei n.º 46/2008, de 12 de Março.....	7
Funções e responsabilidades	8
6.1 Responsabilidade definida pelo decreto lei n.º 46/2008	8
6.2 Entidade executante.....	9
6.3 Dono-de-obra	10
7. Quantificação de RCD	11
7.1 INCORPORAÇÃO DE RECICLADOS	11
7.2 PREVENÇÃO DE RESÍDUOS	11
a) Metodologia de prevenção de RCD.....	11
b) Materiais e reutilizar em obra.....	12
7.3 LISTA DE RCD'S IDENTIFICADOS	12

1. Introdução

O presente Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição estabelece as diretrizes relacionadas com o regime das operações de gestão de resíduos resultantes das operações de demolição e construção inerentes à empreitada de " Promoção da Utilização da Energia Geotérmica - Termas de S. Pedro do Sul". Os materiais resultantes serão doravante designados como resíduos de construção e demolição (RCD). O presente plano enfoca os principais aspetos relacionados com a prevenção, reutilização, triagem e encaminhamento para um destino final apropriado dos RCD produzidos.

Este plano teve como base os requisitos definidos na legislação em vigor que regulam esta matéria nomeadamente o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março e Decreto-Lei n.º 178/2006, de 05 de Setembro.

O presente Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos (PPG) foi ainda desenvolvido com base na avaliação dos aspetos ambientais identificados no Código de Contratos Públicos e no Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação.

2. Âmbito de aplicação

2.1 Âmbito espacial

Do ponto de vista espacial o presente plano envolve as seguintes zonas de intervenção: estaleiro, frentes de trabalho e zonas envolventes. As frentes de trabalho compreendem toda a zona abrangida pela implementação de infra-estruturas, deposição de materiais e trânsito de veículos e pessoas afetas às obras. As zonas envolventes são as zonas não envolvidas na anterior mas que possam vir a ser afetadas pelos trabalhos de construção.

2.2 Âmbito temporal

Do ponto de vista temporal, definem-se três tempos de atuação, a fase de planeamento ou a fase de preparação, fase de execução da obra e a fase de desmobilização.

A fase de preparação envolve a montagem do estaleiro, realização de trabalhos preparatórios e a apresentação dos trabalhos definitivos.

A fase de execução consiste no período de tempo em decorrem as operações necessárias à implantação das estruturas que integram as obras a realizar. Finalmente a fase de desmobilização compreende a fase em que se recuperam as zonas de intervenção com reposição das condições iniciais antes da intervenção, ou seja, desmontagem de estaleiros, limpeza da área de trabalho, etc..

3. OBJETIVOS

O objetivo último do presente Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição é estabelecer as condições para que se proceda a uma correta gestão dos resíduos produzidos na empreitada a realizar, nomeadamente promover as melhores práticas ambientais relacionada com a gestão de RCD em todas as atividades desenvolvidas na empreitada como sejam:

1. A reutilização de materiais e incorporação dos reciclados de RCD na obra;
2. Assegurar a existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão seletiva de RCD;
3. Assegurar a aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RCD ou, quando tal não seja possível, o seu encaminhamento para um operador autorizado de gestão de resíduos;

4. Assegurar que os RCD são mantidos o tempo mínimo possível em obra, sendo que no caso dos resíduos perigosos esse período não pode ser superior a três meses;
5. Efetuar e manter conjuntamente com o livro de obra, o registo de dados de RCD, de acordo com o modelo constante no anexo II do Decreto Lei n.º 46/2008;
6. Garantir o cumprimento dos requisitos legais, regulamentares ou normativos aplicáveis nesta matéria à presente empreitada;
7. Avaliar os aspetos ambientais relacionados com a temática de resíduos decorrentes da fase de obra e propor medidas de minimização dos impactos negativos identificados;
8. Verificar a eficácia das medidas de gestão implementadas;
9. Definir uma estrutura organizacional que inclua um sistema documental, processos de comunicação e um sistema de registo dos aspetos relacionados com a gestão de resíduos.

4 . Definições

(Conforme Decreto Lei n.º 178/2006)

Resíduo – Qualquer substância ou objeto de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer, nomeadamente os identificados na Lista Europeia de Resíduos...(…);

Resíduos de Construção e Demolição (RCD) - O resíduo proveniente de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações;

Produtor – Qualquer pessoa, singular ou coletiva, agindo em nome próprio ou prestando serviço a outras que alterem a natureza ou a composição de resíduos;

Reutilização – a reintrodução, sem alterações significativas, de substâncias, objetos ou produtos nos circuitos de produção ou de consumo de forma a evitar a produção de resíduos;

Armazenagem – a deposição temporária e controlada, por prazo determinado, de resíduos antes do seu tratamento, valorização ou eliminação;

Eliminação – a operação que visa dar um destino final adequado aos resíduos nos termos previstos na legislação em vigor.

5. Descrição do projeto

5.1. Dados gerais da obra

Tipo de obra: PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA GEOTÉRMICA -
TERMAS DE S. PEDRO DO SUL

N.º de processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA): Não aplicável;

5.2. Caracterização da obra

5.2.1 Descrição da intervenção projetada

A Proposta de intervenção, muito resumidamente, a empreitada em questão, prevê a intervenção em diversos arruamentos nas termas de S. Pedro do Sul para a realização das infraestruturas da rede termie, incluindo movimento de terras, levantamento e reposição de pavimentos existentes.

5.2.3 Faseamento de execução a adotar para a fase de demolição

Tendo em consideração os requisitos patentes no Decreto Lei n.º 46/2008 que preconiza a triagem e acondicionamento dos materiais resultantes das atividades de demolição e construção, aconselha-se a adoção de um método de demolição seletiva que garanta a separação eficiente dos materiais recuperados na demolição de acordo com as suas diferentes tipologias. A demolição seletiva deverá ainda garantir a implementação *in situ* de sistemas de recolha diferenciados para os resíduos produzidos.

No decurso do processo de demolição dever-se-á garantir a remoção segura dos materiais evitando-se e reduzindo-se ao mínimo a produção de poeiras, ruído e vibrações.

5.2. Descrição sucinta dos métodos construtivos a utilizar tendo em vista os princípios referidos no art.º 2º do decreto lei n.º 46/2008, de 12 de Março

Aplicar-se-ão métodos construtivos que tendam à diminuição de desperdícios, na redução e separação prévia dos materiais; deste modo, as ações de escavações resumir-se-ão estritamente à área necessária, promovendo-se a reutilização máxima deste material em aterros. Na fase de aplicação de betão só será produzido o material estritamente necessário conforme definido em projeto evitando-se a produção em excesso. Na fase de acabamentos, adotar-se-ão métodos que tendam à redução de resíduos privilegiando-se a utilização de materiais não perigosos. Durante a fase de construção todos os resíduos expectáveis e respetivas frações deverão ser identificados e quantificados.

Funções e responsabilidades

6.1 Responsabilidade definida pelo decreto lei n.º 46/2008

A gestão dos RCD é da responsabilidade de todos os intervenientes no seu ciclo de vida, desde o produto original até ao resíduo produzido, na medida da respetiva intervenção no mesmo, nos termos do disposto pelo Decreto de Lei n.º 46/2008.

A responsabilidade das entidades referidas nos números anteriores extingue-se pela transmissão dos resíduos a operador licenciado de gestão de resíduos ou pela sua transferência, nos termos da lei, para as entidades responsáveis por sistemas de gestão de fluxos de resíduos.

No caso de empreitadas e concessão de obras públicas, como é o caso da presente empreitada, o projeto de execução é acompanhado de um plano de prevenção e gestão de RCD, que assegura o cumprimento dos princípios gerais de gestão de RCD e das demais normas aplicáveis constantes do Decreto Lei n.º 46/2008 e do Decreto Lei n.º 178/2006, de 05 de Setembro. Pelo que incumbe ao empreiteiro ou ao concessionário executar o plano de prevenção e gestão de RCD, assegurando designadamente:

A promoção da reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra;

A existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão seletiva dos RCD;

A aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RCD ou, nos casos em que tal não seja possível, o seu encaminhamento para operador de gestão licenciado.

d) A manutenção em obra dos RCD pelo mínimo tempo possível que, no caso de resíduos perigosos, não poderá ser superior a três meses.

Nas obras sujeitas a licenciamento ou comunicação prévia nos termos do Regime Jurídico da Urbanização e Edificação, o produtor/ detentor de RCD está, designadamente, obrigado a:

Promover a reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra;

Assegurar a existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão seletiva dos RCD;

Os produtores/ detentores e os operadores de gestão de RCD devem dar cumprimento às disposições legais aplicáveis aos fluxos específicos de resíduos contidos nos RCD, designadamente os relativos aos resíduos de embalagens, de equipamentos elétricos e eletrónicos, óleos usados e pneus usados e resíduos contendo polibifenilos policlorados (PCB);

Estão obrigados ao registo no SIRER e à prestação de informação nele exigida os produtores e operadores de gestão de RCD, nos termos do artigo 48º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 05 de Setembro.

O operador de gestão de RCD envia ao produtor, no prazo de 30 dias, um certificado de receção dos RCD recebidos na sua instalação, nos termos constantes do anexo III do Decreto Lei n.º 46/2008, devendo ser disponibilizada cópia às autoridades de fiscalização sempre que solicitado.

6.2 Entidade executante

A Entidade Executante é responsável por implementar as medidas de Gestão de Resíduos constantes no presente plano e as medidas referidas no ponto anterior assim como as diretrizes definidas nos procedimentos em anexo que fazem parte integral do presente documento.

É sua responsabilidade implementar ainda quaisquer outras medidas de carácter ambiental definidas pelo dono da obra. Nesse sentido aconselha-se que a entidade executante designe uma equipa de gestão ambiental que garanta a implantação no decorrer da obra de pelo menos os seguintes aspetos:

Verificar e acompanhar a implementação das medidas de mitigação ambiental;

Comunicar ao dono de obra, fiscalização e outras entidades envolvidas no processo, as dificuldades na implementação das medidas de mitigação definidas;

Comunicar ao dono de obra, fiscalização e outras entidades envolvidas os desvios à implementação das medidas de mitigação ambiental definidas;

Elaborar e manter registos de todos os documentos relacionados com o Plano de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição;

Caso necessário, realizar ou promover ações concretas de formação junto dos trabalhadores por fim a colmatar falhas na implementação efetiva das medidas de gestão definidas bem como os procedimentos de controlo operacional;

Avaliar e, se necessário, reformular os procedimentos de controlo operacional, para fazer face a novos aspetos ambientais de forma a prevenir e corrigir a ocorrência de acidentes ambientais;

Reportar as dificuldades sentidas na implementação de tais medidas ou desvios nas mesmas;

Reportar a ocorrência de situações excecionais de carácter ambiental ou ocorrência de acidentes.

6.3 Dono-de-obra

Ao dono da obra cabe verificar a correta implementação do Plano de Gestão, através da fiscalização e dos registos produzidos;

Analisar as reclamações recebidas pela população e instruir a Entidade Executante sobre a necessidade de atuar em conformidade para minimizar os problemas identificados;

O plano de prevenção e gestão de RCD pode ser alterado pelo dono da obra na fase de execução, sob proposta do produtor de RCD, ou, no caso de empreitadas de conceção - construção, pelo adjudicatário com a autorização do dono da obra, desde que a alteração seja devidamente fundamentada.

O dono de obra será responsável por comunicar à Entidade Executante e à fiscalização a necessidade de implementar outras medidas de mitigação ambiental relacionadas com a gestão de resíduos em função da análise das reclamações provindas da população ou definidas por outras entidades externas tal como CCDR ou APA.

Cabe ainda ao dono de obra, promover o diálogo entre as várias entidades envolvidas no processo sempre que tal seja oportuno e necessário.

7. Quantificação de RCD

7.1 INCORPORAÇÃO DE RECICLADOS

Dadas as características da presente obra não se prevê a introdução de reciclados de RCD em obra.

7.2 PREVENÇÃO DE RESÍDUOS

Metodologia de prevenção de RCD

Os métodos construtivos a adotar em obra promoverão a prevenção de resíduos. Aplicar-se-ão métodos construtivos que tendam à diminuição de desperdícios, na separação prévia dos materiais com expectáveis impactes positivos na facilidade de recolha e na redução significativa de resíduos resultantes de matérias-primas, ferramentas e equipamentos. Deste modo, a escavação a realizar resumir-se-á estritamente ao necessário, promovendo-se a reutilização máxima deste material em aterros; de igual modo, só será produzido e utilizado o betão estritamente necessário, conforme definido em projeto de execução, evitando-se a sua produção e aplicação em excesso. A demolição preconizada cumprirá estritamente o definido em projeto de execução de modo a evitar a remoção de um excesso de materiais.

Materiais e reutilizar em obra

Dado a natureza dos trabalhos a realizar a utilização dos materiais provenientes da demolição / levantamentos não será possível, sendo os mesmos transportados a vazadouro autorizado.

7.3 LISTA DE RCD'S IDENTIFICADOS

A estimativa de resíduos a produzir na obra, apresentada no quadro seguinte, tem por base os pressupostos anteriormente apresentados mas nesta fase de projeto base são apenas uma estimativa aproximada, uma vez que a quantificação das atividades ainda não se encontra definida.

Não obstante terem sido identificados anteriormente os materiais passíveis de serem reciclados na obra ou reutilizados, apresenta-se no quadro seguinte a totalidade dos RCD produzidos independentemente da possibilidade de integração na própria obra.

A manutenção das viaturas não poderá ser efetuada em obra, mas sim em oficina apropriada para o efeito, pelo que os resíduos provenientes de filtros de ar, óleos ou panos não serão contabilizados.

O levantamento dos Resíduos produzidos baseou-se nos mapas de medições do projeto de execução. A codificação dos Resíduos identificados baseou-se na Portaria nº 209/2004 de 03 de Março (Publica a Lista Europeia de Resíduos). Os resíduos estimados resultam dos somatórios dos RCD gerados quer na fase de demolição quer na fase de construção.

Quadro de produção de
RCD

Designação	Código LER	Quantidade produzida (ton ou m3)	Quantidade para reciclagem (%)	Operação de reciclagem	Quantidade para valorização (%)	Operação de valorização	Quantidade para eliminação (%)	Operação de eliminação
Mistura de betão e tijolos	17 01 07	15,00 m3	100	R5		R5		
Madeira	17 02 01	0,05 ton	100	R5	100	R5		
Embalagens de papel e cartão	15 01 01	0,25 ton	100	R5	100	R5		
Plástico	17 02 03	0,50 ton	100	—	—	—	100	D5
Misturas betuminosas contendo alcatrão	17 03 01							
Valor total ton		0,80 ton						
Valor total m3		15,00 m3						

14.00 - CONTROLO DE QUALIDADE

14.00.1 - INTRODUÇÃO

O controlo de qualidade dos trabalhos respeitantes às empreitadas é da responsabilidade do Adjudicatário que deverá apresentar para aprovação, juntamente com o programa de trabalhos e o cronograma financeiro, um plano de garantia e controlo de qualidade, bem como o nome do responsável pela sua implementação. Este plano deverá contemplar, no mínimo, o tipo e frequência de ensaios que em seguida se descrevem.

A CMSPS na qualidade de "dono de obra" ou quem a represente com competência de Fiscalização, disporá de meios humanos e materiais que possibilitem um controlo por amostragem dos ensaios realizados.

Este controlo realizado pela CMSPS não isenta o Adjudicatário de responsabilidade de deficiências e anomalias de construção que lhe sejam imputáveis.

14.00.2 - PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

Todos os materiais a empregar devem obedecer a:

- a) Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste Caderno de Encargos;
- b) Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, desde que não existam normas nacionais aplicáveis.

Os materiais pré-fabricados de betão, metálicos, PVC ou outros devem ser acompanhados, aquando da sua entrada em estaleiro, de certificados de origem e qualidade de fabrico, passados pelo fabricante, comprovativos das especificações constantes deste Caderno de Encargos. Estes materiais além das normas e regulamentos nacionais e estrangeiros já referidos, devem cumprir as especificações próprias do fabricante.

As dimensões e os materiais constituintes deverão ainda apresentar as características discriminadas neste Caderno de Encargos, ou outras equivalentes, desde que patenteadas e previamente aprovadas pela Fiscalização.

14.00.3 - EQUIPAMENTO LABORATORIAL PARA REALIZAÇÃO DE ENSAIOS

Previamente à sua instalação, o Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização um projecto esquemático do laboratório, acompanhado de uma relação dos meios humanos e de equipamento (incluindo viaturas) que pretende afectar em exclusivo à obra.

Não poderá ser iniciado qualquer tipo de trabalho, exceptuando os de sinalização, sem que esteja assegurada pelo Adjudicatário a disponibilidade, em obra, do equipamento laboratorial e do pessoal devidamente habilitado, necessários para efectuar o seu "controlo de qualidade" permanente.

Este equipamento poderá ser também utilizado pela Fiscalização, sempre que esta o desejar.

O Adjudicatário deverá dispôr na obra de equipamento suficiente para a realização dos ensaios que em seguida se discriminam:

14.00.3.1 - ENSAIOS EM SOLOS, ROCHA E AGREGADOS

CÓDIGO DO ENSAIO	DESIGNAÇÃO DO ENSAIO	NORMA OU ESPECIFICAÇÃO
TA	Teor em água de solos e agregados	NP-84
TMO	Teor em matéria orgânica	LNEC E 201
CP a)	Compactação pesada	LNEC E 197
BS	Baridade "in situ": solos/ agregados	LNEC E 204
LL	Limite de liquidez	NP 143
LP	Limite de plasticidade	NP 143
GR	Granulometria de solos e agregados	E 196, E 233
EA	Equivalente de areia	LNEC E 199
ILA	Índices de lamelação e alongamento	BS 812
PEPS	Densidade das partículas	NP 83
PEAA	Massa volúmica e absorção de água de inertes	NP 954; NP 581
CBR	Ensaio CBR	LNEC E 198
CBRim	Ensaio CBR imediato (CBR sem embebição e sem sobrecarga)	NF P94-078
Azmet	Determinação do valor de azul de metileno	Afnor 18-592
Ag200	Agregados. Determinação da quantidade de material que passa no peneiro nº 200 ASTM	LNEC E 235
ECP	Ensaio de carga com placa	Procedimento LCPC
CF	Coeficiente de forma	AFNOR
Pmb	Percentagem de material britado	NLT 58
ELA	Ensaio de desgaste na máquina de "Los Angeles"	LNEC E-237
EPA	Ensaio de polimento acelerado do agregado (*)	Procedimento LNEC
FR	Ensaio de fragmentabilidade	NF P94-066
DR	Ensaio de degradabilidade	NF P94-067
IV	Determinação do índice de vazios	Macro ensaio - Procedimento LNEC

(*) - Para a realização deste ensaio o Adjudicatário poderá recorrer a um laboratório certificado

a) - Proceder-se-á sempre à correção da fracção superior a 19 mm (3/4" ASTM)

14.00.3.2 - ENSAIOS EM LIGANTES E MISTURAS BETUMINOSAS

CÓDIGO DO ENSAIO	DESIGNAÇÃO DO ENSAIO	NORMA OU ESPECIFICAÇÃO
PELB	Peso específico de ligantes betuminosos	LNEC E 35
PENB	Ensaio de penetração de betumes	ASTM D 5
RC	Determinação da resistência conservada baseada na norma (adaptada a provetes Marshall)	ASTM D 1075
ADli	Ensaio de adesividade "aglutinante-inertes"	JAE P.9-53
M	Ensaio "Marshall"	ASTM D 1559
PB	Determinação da percentagem em betume, por centrifugação ou pelo método do Refluxo	ASTM D 2172
BMTpv	Determinação da baridade máxima teórica pelo método do picnómetro de vácuo	ASTM D 2041
EM/C	Emulsões - Mistura com cimento	ASTM D 244
Mareia	Ensaio da mancha de areia	Directiva LNEC
B	Determinação da baridade de misturas compactadas	ASTM D 2726
RC	Compressão simples de misturas betuminosas	ASTM D 1074
CP/D	Efeito da água sobre a coesão de misturas betuminosas abertas mediante o ensaio Cântabro de perda por desgaste (*)	NLT 362
PERM	Permeabilidade (misturas betuminosas porosas) "in situ" medida com LCS	NLT 327
WTAT	Ensaio abrasivo com roda molhada	NLT 173
ETORS	Ensaio de torsão	ASTM D 3910
EPBrit	Ensaio do pêndulo Britânico	Directiva LNEC
Reg (3 m)	Medição da regularidade com régua de 3 m	

(*) - Para a realização deste ensaio o Adjudicatário poderá recorrer a um laboratório certificado

14.00.4 - FREQUÊNCIA DE ENSAIOS

O Adjudicatário obriga-se a satisfazer as frequências mínimas de ensaios indicadas nos quadros seguintes, as quais, naturalmente, deverão ser ajustadas sempre que condições de heterogeneidade ou suspeição o determinem. Para além destes ensaios, a Fiscalização poderá tomar amostras e mandar proceder, por conta do Adjudicatário, a análises, ensaios e provas em laboratórios certificados à sua escolha e, bem assim, promover as diligências necessárias para verificar se mantêm as características do material.

No início de cada semana serão entregues à fiscalização os boletins dos ensaios realizados na semana anterior. Os boletins de ensaio a utilizar respeitarão a forma em uso. Os ensaios serão sempre referenciados aos perfis transversais do projecto, normalmente de 25 em 25 metros.

Em obras na plataforma de estradas em exploração, a referenciação será concretizada relativamente aos marcos hectométricos e quilométricos.

Nas obras de beneficiação e em zonas de alargamento deve duplicar-se a frequência de ensaios definida neste item.

Os ensaios são identificados pelo código de referência indicado nas listas constantes do artigo 14.00.3.

14.00.4.01 - MATERIAIS PARA CAMADAS DE LEITO DO PAVIMENTO

14.00.4.01.1 - Solos

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por cada 2 500 m ³ ou p/dia de trabalho
LL	1	por cada 2 500 m ³ ou p/dia de trabalho
LP	1	por cada 2 500 m ³ ou p/dia de trabalho
EA	1	por cada 2 500 m ³ ou p/dia de trabalho
Azmet	1	por cada 2 500 m ³ ou p/dia de trabalho
CP	1	por cada 10 000 m ³
CBR	1	por cada 10 000 m ³
TA	3	em cada 12,5 m
BS	3	em cada 12,5 m
ECP	1	em cada 2 km

14.00.4.01.2 - Materiais Granulares

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por cada 2 500 m3 ou 1 por dia
LL	1	por cada 2 500 m3 ou 1 por dia
LP	1	por cada 2 500 m3 ou 1 por dia
EA	1	por cada 2 500 m3 ou 1 por dia
Azmet	1	por cada 2 500 m3 ou 1 por dia
CP	1	por cada 10 000 m3
ELA	2	p/cada formação homogénea ou 1 p/dia
PEAA	1	por cada 10 000 m3 ou 1 por dia
Pmb	1	por cada 10 000 m3 ou 1 por dia
TA	3	por cada 12,5 m ou 1 por dia
BS	3	por cada 12,5 m ou 1 por dia
ECP	1	em cada 2 km

14.00.4.02 - PAVIMENTAÇÃO

14.00.4.02.1 - MATERIAIS PARA CAMADAS GRANULARES

14.00.4.02.1.1 - MATERIAIS COM CARACTERÍSTICAS DE SUB-BASE

14.00.4.02.1.1.1 - Solos seleccionados

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por cada 2.500 m3 ou p/dia de trabalho
LL	1	por cada 2.500 m3 ou p/dia de trabalho
LP	1	por cada 2.500 m3 ou p/dia de trabalho
EA	1	por cada 2.500 m3 ou p/dia de trabalho
Azmet	1	por cada 2.500 m3 ou p/dia de trabalho
CP	1	por cada 10.000 m3 ou p/semana de trabalho
CBR	1	por cada 10.000 m3 ou p/semana de trabalho
TA	3	em cada 12,5 m
BS	3	em cada 12,5 m
Reg (3 m)	1	em cada 25 m e alternado em cada faixa de rodagem

14.00.4.02.1.2 - MATERIAIS COM CARACTERÍSTICAS DE BASE

14.00.4.02.1.2.1 - Agregado Britado de Granulometria Extensa

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por cada 2 500 m3 ou 1 por dia
LL	1	por cada 2 500 m3 ou 1 por dia
LP	1	por cada 2 500 m3 ou 1 por dia
EA	1	por cada 2 500 m3 ou 1 por dia
Azmet	1	por cada 2 500 m3 ou 1 por dia
CP	1	por cada 10.000 m3 ou p/semana de trabalho
ELA	a repetir conforme heterogeneidade	
PEAA	1	por cada 10 000 m3 ou 1 por semana de trabalho
TA	3	em cada 12,5 m
BS	3	em cada 12,5 m
Reg (3 m)	1	em cada 25 m por faixa de rodagem

14.00.4.02.3.1 - AGREGADO BRITADO DE GRANULOMETRIA EXTENSA TRATADO COM EMULSÃO BETUMINOSA

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por cada 2 500 m3 ou 1 dia por dia
EA	1	por cada 2 500 m3 ou 1 dia por dia
Azmet	1	por cada 2 500 m3 ou 1 dia por dia
ELA	a repetir conforme heterogeneidade	
PEAA	a repetir conforme heterogeneidade	
TA	3	em cada 12,5 m
BS	3	em cada 12,5 m
PB	1	1 por dia
RC	1	1 por semana
ELA	a repetir conforme heterogeneidade	
PB	1	1 por dia
RC	1	1 por semana

14.00.4.02.4 - MISTURAS BETUMINOSAS A QUENTE

1 - Filler

Granulometria - 2 ensaios por cada fornecimento, com um mínimo de 50 t, salvo se se tratar cimento ou cal hidráulica c/controlo de fabrico.

- CONTROLO DE QUALIDADE

14.00.4.02.4.1 - COM CARACTERÍSTICAS DE BASE

14.00.4.02.4.1.1 - MACADAME BETUMINOSO

Código de ensaio	nº de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por período de trabalho
EA	2	por semana de trabalho
Azmet	2	por semana de trabalho
ELA	1	por 2 semanas de trabalho
PEAA	1	por 2 semanas de trabalho
ILA	1	por 2 semanas de trabalho
ADli	a repetir conforme heterogeneidade	
M	1	por período de trabalho
RC	2 x 3	provetes por semana de trabalho
PB	1	por período de trabalho
BMTpv	1	por cada semana de trabalho
B	1	carote em cada 200 m
Reg (3 m)	1	em cada 25 m por faixa de rodagem

14.00.4.02.4.2 - COM CARACTERÍSTICAS DE REGULARIZAÇÃO

14.00.4.02.4.2.1 - EM MISTURA BETUMINOSA DENSA

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por período de trabalho
EA	2	por semana de trabalho
Azmet	2	por semana de trabalho
ELA	1	por 2 semanas de trabalho
PEAA	1	por 2 semanas de trabalho
ILA	1	por 2 semanas de trabalho
ADli	a repetir conforme heterogeneidade	
M	1	por período de trabalho
RC	2 x 3	provetes por semana de trabalho
PB	1	por período de trabalho
BMTpv	1	por cada semana de trabalho
B	1	carote em cada 200 m
Reg (3 m)	1	em cada 25 m por faixa de rodagem

14.00.4.02.4.2.4 - ARGAMASSA BETUMINOSA

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por período de trabalho
EA	2	por semana de trabalho
Azmet	2	por semana de trabalho
ADli	a repetir conforme heterogeneidade	
M	1	por período de trabalho
RC	2 x 3	provetes por semana de trabalho
PB	1	por período de trabalho
B	1	carote em cada 200 m
Reg (3 m)	1	em cada 25 m por faixa de rodagem

14.00.4.02.4.2.6 - EM BETÃO BETUMINOSO SUBJACENTE A CAMADAS DE DESGASTE DRENANTES OU DELGADAS COM 0,06 m DE ESPESSURA

O tipo e frequência de ensaios é o preconizado em 14.00.4.03.4.2.3.

14.00.4.02.4.3 - COM CARACTERÍSTICAS DE DESGASTE, NA FAIXA DE RODAGEM

14.00.4.02.4.3.1 - EM BETÃO BETUMINOSO

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por período de trabalho
EA	2	por semana de trabalho
Azmet	2	por semana de trabalho
ELA	1	por 2 semanas de trabalho
PEAA	1	por 2 semanas de trabalho
ILA	1	por 2 semanas de trabalho
ADli	a repetir conforme heterogeneidade	
M	1	por período de trabalho
RC	2 x 3	provetes por semana de trabalho
PB	1	por período de trabalho
BMTpv	1	por cada semana de trabalho
B	1	carote em cada 200 m
Reg (3 m)	1	em cada 25 m por faixa de rodagem
Mareia	1	em cada 200 m
EPBrit	1	em cada 200 m

14.00.4.02.4.3.2 - EM BETÃO BETUMINOSO DRENANTE

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por período de trabalho
EA	2	por semana de trabalho
Azmet	2	por semana de trabalho
ELA	1	por 2 semanas de trabalho
PEAA	1	por 2 semanas de trabalho
ILA	1	por 2 semanas de trabalho
C	3	por período de trabalho
PB	1	por período de trabalho
RC	1	por período de trabalho
PERM	1	por cada 12,5 m e por faixa de rodagem
Reg (3 m)	1	por cada 12,5 m e por faixa de rodagem

14.00.4.02.5 - MATERIAIS PARA TRATAMENTOS SUPERFICIAIS

14.00.4.02.5.1 - MICROAGLOMERADO BETUMINOSO A FRIO

Código de ensaio	nº de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por período de trabalho
EA	1	por período de trabalho
PB	1	por período de trabalho
Mareia	1	em cada 200 m
EPBrit	1	em cada 200 m

Nota: O ensaio WTAT (Wet Track Abrasive Testing) será realizado no estudo e sempre que houver necessidade de substituir os inertes ou a emulsão. Quando a abertura ao tráfego tiver que ser imediata terá que se realizar o ensaio de torsão.

14.00.5 - ESTUDO PARA A CARACTERIZAÇÃO FINAL DO PAVIMENTO

Caracterização estrutural do pavimento com base em ensaios de carga - Os ensaios de carga deverão ser efectuados com viga Benkelman ou com Deflectómetro de Impacto (FWD), em cada uma das vias. Os pontos de ensaio deverão localizar-se ao longo da rodeira externa da via ensaiada, em pontos afastados entre si de 100 m nas vias mais solicitadas e de 200 m nas vias interiores, caso existam. As temperaturas das camadas betuminosas ocorridas no decurso da campanha de ensaios, deverão ser medidas em intervalos não superiores a 1 hora. Do relatório de análise dos resultados dos ensaios de carga constará um estudo de interpretação dos resultados

obtidos, tendo em vista a caracterização estrutural do pavimento executado, contendo uma análise comparativa com os pressupostos de projecto. A caracterização estrutural do pavimento será realizada após conclusão de todos os trabalhos no pavimento, sendo o relatório entregue antes da recepção provisória da obra.

Caracterização da regularidade longitudinal do pavimento - Deverão ser efectuadas duas campanhas com vista à medição em contínuo da irregularidade longitudinal da camada de desgaste do pavimento executado, recorrendo a equipamentos tipo APL (Analyseur du Profil en Long) ou a equipamentos munidos de sensores tipo laser (geralmente do tipo multifunção), que permitam o levantamento do perfil longitudinal da superfície e a obtenção do IRI (Índice de Irregularidade Longitudinal). A medição da irregularidade longitudinal deverá ser efectuada ao longo da rodeira externa ou, preferencialmente ao longo das duas rodeiras de cada uma das vias ensaiadas. Do relatório final deverá constar a representação do perfil longitudinal da superfície, bem como os valores de IRI obtidos por troços de 100 m ao longo dos alinhamentos ensaiados. A primeira campanha de medição da irregularidade longitudinal do pavimento será realizada após conclusão de todos os trabalhos no pavimento, sendo o relatório entregue antes da recepção provisória da obra. A segunda campanha decorrerá no final do período de garantia devendo o respectivo relatório compreender uma análise da evolução havida nos parâmetros medidos.

Caracterização da textura superficial da camada de desgaste - Deverá ser efectuada uma campanha para medição da profundidade de textura da camada de desgaste ao longo da rodeira externa de cada uma das vias construídas. Esta medição deverá ser efectuada em contínuo, recorrendo a equipamentos tipo laser, quer se trate de equipamentos de operação manual ou de equipamentos multifunções, acoplados a um veículo. Os resultados obtidos deverão ser aferidos relativamente aos obtidos pelo método da mancha de areia, através da realização de ensaios por este processo, em pontos afastados entre si de 200 a 500 m, consoante a extensão da obra.

A caracterização da textura superficial do pavimento será realizada após conclusão de todos os trabalhos no pavimento, sendo o relatório entregue antes da recepção provisória da obra. Deste relatório deverá constar, para além dos resultados dos ensaios em contínuo, os resultados dos ensaios de mancha de areia, bem como a correlação entre estes dois tipos de resultados.

Caracterização do coeficiente de atrito da camada de desgaste - Deverá ser efectuada uma campanha de medição do coeficiente de atrito em contínuo, com piso molhado, ao longo da rodeira externa de cada uma das vias construídas. Esta medição deverá ser efectuada em contínuo, recorrendo preferencialmente a equipamentos tipo SCRIM. Admite-se no entanto o recurso a outros tipos de equipamentos para medição do coeficiente de atrito em contínuo, tais como:

- Outros equipamentos que efectuam a medição do coeficiente de atrito transversal através de roda(s) oblíqua(s), para além do SCRIM;
- Equipamentos que efectuam a medição do coeficiente de atrito longitudinal através de roda parcialmente bloqueada.

Em qualquer dos casos, os equipamentos a utilizar deverão ser munidos de sistema de rega automática, por forma a garantir uma película de água uniforme sobre a superfície ensaiada, devendo ainda, o adjudicatário apresentar correlações comprovadas entre os resultados obtidos com o equipamento utilizado e com o SCRIM, no caso de se utilizarem equipamentos distintos deste. Toma-se como condições de ensaio de referência uma velocidade de 60 km/h e uma película de água de 0,5 mm, podendo ser necessário utilizar condições distintas conforme o equipamento utilizado.

A caracterização do coeficiente de atrito da camada de desgaste será realizada após conclusão de todos os trabalhos no pavimento, preferencialmente entre Maio e Setembro, sendo o relatório entregue antes da recepção provisória da obra. Deste relatório deverá constar, para além da descrição das condições de ensaio e dos resultados obtidos, os resultados das correlações estabelecidas entre o equipamento utilizado e o SCRIM, caso sejam distintos.

Os estudos serão entregues, relativamente à primeira campanha, antes da recepção provisória da obra, e no que se à 2ª campanha, no final do período de garantia e antes da recepção definitiva.

Os encargos decorrentes deste item, serão pagos pela rubrica de medições respectiva (10.4).

14.00.6 - PROVAS DE CARGA EM OBRAS DE ARTE

- 1 - A CMSPS reserva-se o direito de, em obras de pontes e uma vez concluídas, realizar ensaios de recepção ou provas de resistência, com as sobrecargas que mais se aproximem das sobre cargas-tipo que serviram de base aos cálculos de estabilidade.
- 2 - Os encargos destas provas serão de conta da CMSPS, assim como competirá o fornecimento das sobrecargas, sendo encargo do Adjudicatário, somente o pessoal não especializado que fôr necessário e competindo-lhe a construção de andaimes, bailéus, passadiços, etc, e o fornecimento dos materiais necessários, sendo-lhe contudo, esses trabalhos e esses materiais pagos por preço correspondente ao seu custo, acrescido da percentagem única de 10% (dez por cento), destinada a cobrir os encargos de administração e a remuneração normal da empresa.

CONDIÇÕES TÉCNICAS
ÍNDICE GERAL

1 MATERIAIS

1.0 CONDIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

- 1.1 ÁGUA
- 1.2 AREIA
- 1.3 INERTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS
- 1.4 CIMENTO
- 1.5 BRITAS
- 1.6 SAIBROS

2 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- 2.1 TRABALHOS PREPARATÓRIOS
- 2.2 ESCAVAÇÕES
- 2.3 ENTIVAÇÕES E ESCORAMENTOS
- 2.4 TRANSPORTE DE PRODUTOS ESCAVADOS
- 2.5 ATERROS
- 2.6 REDE DE DRENAGEM
- 2.7 ALVENARIA EM BLOCOS DE BETÃO
- 2.8 ARGAMASSAS HIDRÁULICAS CORRENTES
- 2.9 BETÕES NORMAIS PARA APLICAÇÃO EM OBRA
- 2.10 CIMBRES E COFRAGENS

3 DIVERSOS

- 3.1 CASOS OMISSOS
- 3.2 SINALIZAÇÃO RODOVIÁTICA DE CARÁCTER TEMPORÁRIO

CONDIÇÕES TÉCNICAS

1 MATERIAIS

1.0 CONDIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

1.1 Materiais Especificados

1.0.1.1 Os materiais e elementos a utilizar na obra deverão satisfazer as condições referidas no presente Caderno de Encargos (C.E.)

1.0.1.2 Os materiais e elementos de cada lote só poderão ser aplicados na obra depois de efetuada a sua receção pela Fiscalização. A receção será feita com base na verificação de que satisfazem as características especificadas neste C.E.. Consideram-se fazer parte do C.E: os documentos a ele anexados durante as fases de concurso e execução da obra.

1.0.1.3 O Empreiteiro deverá garantir a existência, em depósito, das quantidades de materiais e elementos necessários à laboração normal dos trabalhos. Será normal a existência em depósito de materiais que garantam um mínimo de 15 dias de laboração.

1.0.1.4 Quando da receção de cada lote, deverá ser elaborado pelo Empreiteiro um boletim de receção onde deverão constar:

- a) Identificação da obra;
- b) Designação do material ou do elemento;
- c) Número do lote;
- d) Data de entrada na obra;
- e) Decisão de receção e visto da Fiscalização.

Ao boletim de receção deverão ser anexados os seguintes documentos:

- a) Certificado de origem;
- b) Guia de remessa;
- c) Boletins de ensaio.

O boletim de receção e documentos anexos deverão ser integrados no livro de registo de obra.

1.0.1.5 O Empreiteiro poderá propor a substituição de qualquer especificação de materiais, desde que a solidez, estabilidade, aspeto, duração e conservação da obra não sejam prejudicados. A proposta deverá ser feita por escrito, devidamente fundamentada e indicando pormenorizadamente as características de qualidade a que o material irá satisfazer. Compete à Fiscalização aprovar ou rejeitar a proposta de substituição, a qual poderá ser condicionada à alteração das condições administrativas, nomeadamente prazos e custos. A aprovação de uma alteração de especificação para um determinado material não isentará nenhum lote de ser submetido à receção prevista em 1.0.1.4 nem isentará o empreiteiro da responsabilidade sobre o seu comportamento.

1.0.1.6 Os materiais ou elementos sujeitos a homologação ou classificação obrigatórias só poderão ser aceites se acompanhados do respetivo Documento de Homologação ou Classificação, passado por laboratório oficial. A homologação ou classificação não isentará os materiais de serem submetidos aos ensaios previstos neste C.E.

1.0.1.7 O armazenamento deverá ser feito, por sistema, em armazéns fechados que ofereçam segurança e proteção contra as intempéries e a humidade do solo. A Fiscalização decidirá quais os materiais que, pelas suas características ou dimensões, poderão ser armazenados em depósitos ao ar livre.

- 1.0.1.8** Os materiais deverão ser armazenados por lotes separados e identificados, devidamente arrumados de modo a permitirem a circulação e acesso. A Fiscalização poderá autorizar a não separação por lotes, desde que a origem e o tipo de materiais sejam os mesmos. Quando as condições especiais forem omissas, a divisão em lotes será feita por origens, tipos e datas de entrada na obra.
- 1.0.1.9** Os ensaios a realizar são os previstos no presente C.E., relativos a cada material ou elemento. Serão sempre realizados os ensaios indicados como obrigatórios neste C.E., bem como os outros ensaios previstos e que a Fiscalização entender necessários. Os encargos respetivos são da conta do empreiteiro.
- 1.0.1.10** A colheita das amostras, sua preparação e embalagem serão efetuadas na presença da Fiscalização e do Empreiteiro.
- 1.0.1.11** Os ensaios serão realizados num laboratório oficial, ou noutro laboratório de reconhecida competência desde que autorizado pela Fiscalização.
- 1.0.1.12** Se os resultados dos ensaios não satisfizerem, será rejeitado o respetivo lote.

1.0.2 Materiais não especificados

1.0.2.1 Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra, deverão satisfazer os regulamentos que lhe dizem respeito – Normas Portuguesas, Documentos de Homologação e de Classificação – bem como as normas de boa construção. Em qualquer dos casos, serão submetidos à aprovação da Fiscalização, que poderá determinar a realização de ensaios especiais para comprovação das suas características.

1.0.3 Trabalhos não especificados

1.0.3.1 Os trabalhos não especificados neste C.E. 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 projetos e as instruções da Fiscalização.

1.0.3.2 Os trabalhos não especificados, de acordo com o art.º 26 do D.L. n.º 59/99, de 02/03, na sua atual redação, serão executados pelo empreiteiro como trabalhos a mais.

1.1 ÁGUA

1.1.1 Características

1.1.1.1 A água a empregar deve ser limpa e não conter materiais em suspensão, sais dissolvidos e matéria orgânica em quantidades prejudiciais.

1.1.1.2 A água utilizada na confeção de betões e argamassa deve obedecer às exigências do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos nomeadamente nos seus artigos 10º e 12º.

1.1.2 Legislação em vigor

Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos.

1.1.3 Determinações e Ensaios

- Determinação do valor de PH NP 411
- Determinação de alcalinidade NP 421
- Determinação de acidez NP 422
- Determinação de agressividade

Para o carbonato de cálcio NP 1416 (E 207)

1.2 AREIA

1.2.1 Areia para pavimentos

1.2.1.1 Deverá ser de grão grosso, rijo e anguloso.

1.2.1.2 Deve ser constituída por partículas limpas, duras e duráveis, de preferência siliciosas, isentas de torrões de terra ou por outras matérias estranhas.

1.2.1.3 Deve obedecer à seguinte granulometria:

PENEIRAS	% QUE PASSA
N.º 3 (6,35 mm)	100%
n.º 200 (0,074mm)	5 a 15%

1.2.1.4 O documento normativo aplicável é o LNEC E 235

1.2.2 Areia para Refechamento de Juntas

1.2.2.1 Deverá ter as mesmas características da areia para pavimentos.

1.3 INERTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS

1.3.1 Características

1.3.1.1 Os inertes devem apresentar características adequadas para o fabrico de betões ou argamassa a que se destinam. Devem ser rijos, siliciosos e não conter películas de argila ou qualquer outro revestimento que os isole do ligante, partículas moles, friáveis ou muito finas, matéria orgânica e outras impurezas.

1.3.1.2 Devem obedecer às exigências do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos nomeadamente do seu artigo 9º.

a) Finos

- Podem ser constituídas por areias naturais ou areias produzidas em pedreiras.
- Não é permitido o uso de areias de origem eólica (dunas).

b) Grossos

- Podem ser constituídas por pedras naturais (godos) ou pedras produzidas em pedreiras (britas).
- Devem ser constituídas por elementos de dimensões tais que reproduzam a granulometria pretendida para cada caso.

A dimensão nominal dos inertes grossos não deve ser superior a:

- 1/5 da mesma dimensão da peça a betonar.
- 1/3 da espessura da laje.
- $\frac{3}{4}$ do afastamento entre varões, cabos, varões de pré-esforço ou bainhas.

1.3.2 Armazenamento

1.3.2.1 Os inertes das diversas categorias a empregar no fabrico de betões e argamassas devem ser armazenados separadamente, tomando-se os cuidados necessários para que não haja mistura de inertes das diversas categorias entre si ou com substâncias estranhas.

1.3.2.2 Se o armazenamento não for feito em local abrigado, a humidade dos inertes (especialmente das areias) deve ser controlada a fim de se verificar a necessidade de ser corrigida a quantidade de água da amassadura de modo a que as resistências mecânicas e a trabalhabilidade dos betões e argamassas não sejam afetadas.

1.3.3 Legislação em vigor

- Regulamento de Betão de Ligantes Hidráulicos
- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré Esforçado

1.3.4 Determinações e Ensaios

- Determinação da quantidade de matéria orgânica NP 85
- Determinação da baridade NP 955, E 247
- Determinação dos teores em água total e em água superficial NP 956, E 249
- Determinação do teor em água superficial das areias NP 957, E 250
- Análise Granulométrica NP 1379, E 245

1.4 CIMENTO

1.4.1 Características

1.4.1.1 O cimento a utilizar no fabrico de argamassas e betões deverá obedecer ao estipulado no "Caderno de Encargos para o fornecimento e receção de cimento Portland Normal"

1.4.1.2 O cimento deverá apresentar-se no ato de aplicação, seco, sem vestígios de humidade e isento de grânulos.

1.4.2 Fabricante

A marca do cimento deverá ser submetida à aprovação da Fiscalização. Não é permitido a mudança de marca ou de tipo de cimento sem prévia aprovação da Fiscalização.

1.4.3 Fornecimento

a) Ensacados:

As embalagens deverão obedecer ao especificado nos Cadernos de Encargos respetivos.

b) A Granel:

Quando o fornecimento for efetuado a granel os recipientes utilizados no transporte deverão oferecer garantias de conservação e de inviolabilidade.

1.4.4 Entrega em Obra

O empreiteiro poderá ter que fornecer à fiscalização, quando solicitado, um certificado de garantia correspondente ao lote de fabrico.

1.4.5 Armazenamento

1.4.5.1 O armazenamento do cimento deverá satisfazer o especificado no Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.

1.4.5.2 Deverá ser mantido um livro de registos do movimento dos cimentos armazenados, de forma que em qualquer momento se possa identificar cada remessa.

1.4.5.3 O tempo de armazenagem não poderá exceder os 90 dias.

1.4.6 Legislação em vigor

- Caderno de Encargos para Fornecimento e Receção de Cimento Portland Normal.
- Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos.

1.4.7 Determinações e ensaios

- Determinação do teor em magnésio NP 952
- Preparação da pasta normal E 328
- Determinação dos tempos de presa E 329
- Ensaio de Expansibilidade (Processo de Le Châtelier) E 330
- Determinação da superfície específica com a permeabilidade de Blaine E 65

1.4.8 Outros cimentos

Na eventualidade de utilização de outros cimentos Portugueses ou Estrangeiros, estes deverão observar na íntegra as normas oficiais dos países de origem em vigor.

1.5 BRITAS

1.5.1 Características Gerais

1.12.1.1 A pedra, de preferência britada ou seixo anguloso deverá ser rija, inalterável aos agentes atmosféricos, de arestas vivas e de faces de fratura recente e isenta de matérias estranhas.

1.12.1.2 Deverá ter adesividade aos aglutinantes e estar isenta de elementos brandos, desagregados ou de qualquer substância prejudicial.

1.5.1 Características de Qualidade

a) Desgaste

A perda por desgaste na máquina de LOS ANGELES não deve ultrapassar os seguintes valores:

- em 100 rotações 10%
- em 500 rotações 40%

b) Alterabilidade

A perda de material no ensaio de alterações pelo sulfato de sódio ou pelo sulfato de magnésio (cinco ciclos) não deve ser superior a 20% e a 30% respetivamente.

c) Torrões argilosos e Elementos Lamelares ou Alongados

As percentagens máximas admissíveis de torrões argilosos ou alongados, referida à massa total da amostra são os seguintes:

- Torrões argilosos0,1%
- Elementos lamelares ou alongados 10%

1.5.2 Forma e Dimensões

A pedra deverá ter dimensões variáveis e será constituída por fragmentos rijos, de arestas vivas, isenta de elementos lamelares ou friáveis, terra ou outras substâncias prejudiciais, alongados ou alterados.

1.5.3 Granulometria

PERCENTAGENS QUE PASSAM NOS PENEIROS							
MM	25,0	19,0	12,5	9,5	4,75	2,00	850U
A.S.T.M.	1"	¾"	½"	3,8"	N.º 4	N.º 10	N.º 20
5/15	100	90-100	50-100	20-75	0-25	0-7	0-3

PERCENTAGENS QUE PASSAM NOS PENEIROS						
MM	75	63	50	37,5	25,0	12,5
A.S.T.M.	3"	2 ½"	2"	1 ½"	1"	½"
25/50	100	90-100	35-100	15-90	0-20	0-5

PERCENTAGENS QUE PASSAM NOS PENEIROS						
MM	1 ½"	1"	¾"	½"	3/8"	200
A.S.T.M.	37,5	25,0	13,0	12,5	9,5	0,075
5/15	100	90-100	0-90	0-10	0-5	0-2

1.5.4 Determinações e Ensaios

- Determinação da resistência ao esmagamento E 154 (1954)
- Ensaio de desgaste pela máquina de LOS ANGELES E 237 (1970)
- Análise granulométrica E 233 (1969)
- Determinação do material que passa no peneiro de
0,074 mm (n.º 200) A.S.T.M. E 235 (1970)
- Determinação das quantidade de torrões argilosos com
Agregados naturais E 236 (1970)
- Ensaio de alteração pelo sulfato de sódio ou E 238 (1970)
pelo sulfato de magnésio E 162 (1964)

1.6 SAIBRO

1.6.1 Características Gerais

1.14.1.1 O saibro deverá ser apropriado à natureza da obra onde irá ser aplicado. Deverá ser da melhor qualidade, silicioso e não contendo argila.

1.14.1.2 Deverá ser de grão grosso e isento de substâncias estranhas.

1.6.1.3 Quando se utilize saibro, como material de enchimento do macadame hidráulico, deverá satisfazer as seguintes condições de plasticidade:

- Limite de liquidez máximo 25%
- Limite de plasticidade máximo 6%

1.6.2 Granulometria

A granulometria recomendada é a seguinte:

DIMENSÕES NOMINAIS MM	% QUE PASSA NAS PENEIRAS		
	9,5 mm	4,75 mm	180 mm
0/5	100	85-100	13-23

1.6.3 Determinações e Ensaios

- Documento normativo aplicável E 294

2 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

2.1 TRABALHOS PREPARATÓRIOS

2.1.1 Considerações Gerais

2.1.1.1 O levantamento do pavimento de todos os materiais deve fazer-se por troços com a extensão necessária para proceder à reposição de modo a não se deixarem zonas levantadas, no caso da obra ser interrompida por muito tempo.

2.1.1.2 Todos os materiais aproveitáveis deverão ser convenientemente arrumados, para uso na reposição posterior. Os materiais não recuperáveis devem ser prontamente removidos do local da obra.

2.1.1.3 A execução destes trabalhos deve ter em linha de conta as condições da obra de modo a não prejudicar o seu andamento e a boa execução.

2.1.1.4 Devem tomar-se providências para proteção e serventia a veículos e peões, como passadiços, avisos, setas indicadoras e adequada iluminação à noite, afim de evitar possíveis danos.

2.1.2 Transporte de materiais

2.1.2.1 Incluem-se neste artigo as operações de condução de materiais e de produtos escavados em excesso, desde os locais de extração aos vazadouros ou desde os locais de origem aos de aplicação.

2.1.2.2. Também são incluídos neste artigo as operações de condução de produtos escavados a depósitos provisórios e, posteriormente, aos locais de aplicação.

2.1.2.3 Constitui encargo do adjudicatário a execução das operações de transporte decorrentes da localização das zonas de trabalho e de depósito, indicados no contrato e no projeto.

2.1.2.4 Os danos causados nas vias públicas, os embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultantes do tipo de equipamento e das operações de transporte de terras, serão encargo do adjudicatário.

2.1.3 Remoção de vegetação

Serão executados os trabalhos necessários aos desenraizamentos, às desmatagens e ao arranque de árvores existentes na área de implantação da obra, devendo os desenraizamentos serem suficientemente profundos para garantir a completa extinção das plantas.

2.1.4 Camada arável

Deverá ser removida a terra arável das zonas indicadas no projeto e nas espessuras também aí indicadas. Em caso de omissão a espessura da camada a remover será, no mínimo de 0,20 m. Os locais de depósito serão os indicados no projeto.

2.1.5 Implantação e Piquetagem

2.1.5.1 Antes do início dos trabalhos deverá proceder-se à implantação do seu traçado e respetiva piquetagem, efetuado a partir das cotas dos alinhamentos e das referências indicadas no projeto, sendo o material topográfico fornecido pelo empreiteiro.

2.1.5.2 Na piquetagem serão usadas estacas de madeira ou mestras de alvenaria com 8 a 10 cm de diâmetro na cabeça, numeradas e cravadas pelo menos 50 cm, cuja ligação topográfica deverá efetuar-se a referências fixas existentes.

2.1.5.3 Deverão ser conservadas todas as marcas ou referências existentes que tenham sido implantadas no local da obra por outras entidades e só poderá proceder à sua deslocação desde que autorizado e sob orientação da Fiscalização.

2.2 ESCAVAÇÕES

2.2.1 As escavações e respetivas obras acessórias a executar devem satisfazer às prescrições técnicas necessárias à boa execução do trabalho e condições de segurança do pessoal e obedecer ao especificado nas normas em vigor.

2.2.2 Os erros ou omissões do projeto, relativos a tipos de escavação, a natureza do terreno e as quantidades e condições de trabalho não poderão servir de fundamento a suspensão ou interrupção dos trabalhos.

2.2.3 As escavações deverão ser executadas por forma a que sejam atingidas as dimensões indicadas no projeto.

2.2.4 Quando, em virtude das características do terreno encontrado, for reconhecido que as dimensões das escavações devem ser diferentes das resultantes do projeto, estas devem ser executadas de acordo com as indicações da Fiscalização.

2.2.5 Se durante a execução das escavações, for necessário intercetar sistemas de drenagem superficiais ou subterrâneas, sistemas de esgotos ou canalizações enterradas, maciços de fundação ou obras de qualquer natureza, deverá adotar-se todas as disposições necessárias para manter em funcionamento e proteger os referidos sistemas ou obras, ou ainda removê-los, restabelecendo ou não o seu traçado, indicando as disposições construtivas a adotar para garantir a segurança das instalações existentes e o prosseguimento da obra.

2.2.6 O uso de explosivos na escavação está condicionado pelas disposições fixadas na legislação exposta no regulamento sobre substâncias explosivas (Decretos Lei n.ºs 37925, 42095, 43127 e 47874 respetivamente de 01/08/1950, 14/01/1959, 23/08/1960 e 30/08/1960 e despacho de 20/06/1962 da Secretaria de Estado da Indústria). Os tiros nunca serão permitidos durante a noite e as horas em que poderão ser feitos deverão ter o acordo da Fiscalização e devem ser efetuadas apenas sob direção competente e com permissão escrita.

2.2.7 O seu uso, próximo dos edifícios ou outras construções deverá atender às características locais (nomeadamente largura de ruas e estruturas dos edifícios existentes) só devendo ser adotado em último recurso quando não forem recomendáveis outros processos de escavação. Antes da deflagração dos explosivos deve cobrir-se a zona de tiro com ramos de árvores, rolos de arame, chapas metálicas ou outro material adequado de modo a evitar a projeção de escombros e deve suspender-se ou evitar-se o trânsito nas áreas de perigo.

2.2.8 Deverá proceder-se à evacuação das águas das escavações durante a execução dos trabalhos, para o que o empreiteiro deverá dispor de material de drenagem incluindo bombas capaz de assegurar um trabalho de drenagem contínuo.

2.2.9 As nascentes de água localizadas nas superfícies laterais ou no fundo das escavações deverão ser captadas ou desviadas a partir da sua saída por processos que não provoquem erosão ou enfraquecimento do terreno.

2.2.10 Os dispositivos de proteção contra as águas de drenagem das escavações, só devem ser removidos à medida que o estado de adiantamento dos trabalhos a permitir.

2.2.11 Quando necessário, a superfície da escavação deverá ser envolvida por drenos ou por valas que recolham as águas provenientes do exterior da escavação e as conduzam a local onde não possam retornar.

2.2.12 Para facilitar a recolha das águas, os fundos das escavações poderão ser dispostos com uma inclinação longitudinal de 2 a 5% e cobertos por uma camada de betão.

2.2.13 Se a topografia do local o permitir, poderá ser executada uma vala coletora envolvendo a zona prevista para as escavações.

2.2.14 Se a topografia do local não permitir a evacuação por gravidade das águas das escavações, estas serão reunidas em poços de recolha e bombadas para o dreno exterior.

2.2.15 Salvo indicações da Fiscalização em contrário, o abaixamento do nível de água dos poços, será limitado ao necessário para assegurar a execução dos trabalhos.

2.2.16 Quando se utilize bombagem intensa deverão ser tomadas medidas adequadas a evitar que a percolação da água possa provocar a remoção dos finos do terreno e prejudicar a estabilidade das obras já existentes ou a construir.

2.2.17 A escavação deve libertar inteiramente o espaço previsto no projeto, não sendo admissíveis diferenças por defeito.

2.2.18 As diferenças por excesso, em planta, não devem ultrapassar 5 cm para escavações em vala e 10 cm para escavações em trincheira, por poços superficiais em terrenos não rochosos.

2.2.19 As diferenças por excesso, em relação, aos níveis fixados no projeto, devem ser inferiores a 5 cm para todos os pontos do fundo das escavações.

2.2.20 Sempre que se empreguem meios mecânicos de escavação, a extração das terras será interrompida antes de atingir a posição prevista para o fundo e para as superfícies laterais, de forma a evitar o remeximento do terreno pelas garras da máquina. O acabamento da escavação será efetuado manualmente ou por qualquer processo que não apresente aquele inconveniente.

2.2.21 No caso de escavações em terreno rochoso, a escavação deve libertar inteiramente o espaço previsto no projeto, não sendo admissíveis diferenças por defeito. As diferenças por excesso não devem ultrapassar 20 cm nas escavações em que sejam utilizados explosivos e 10 cm nas restantes.

2.2.22 As escavações na vizinhança de construções existentes deverão ser executadas com os cuidados necessários para não ser afetada a segurança dessas construções.

2.2.23 Deverão ser realizados trabalhos de proteção, mesmo que não especificados nem definidos no projeto, embora neste último caso seja obrigação do empreiteiro avisar a Fiscalização, propondo as medidas necessárias com as entidades envolvidas e interrompendo os trabalhos afetados.

2.2.24 Sempre que da execução das escavações resulte perigo para as construções vizinhas e que a finalidade dos trabalhos o permita, a extração das terras deverá ser realizada por fases.

2.2.25 Quando houver necessidade de reforçar as fundações das construções existentes, as escavações necessárias a este reforço serão executadas por pequenos troços, com recurso a trincheiras, poços ou galerias.

2.2.26 Quando houver necessidade de executar escoramentos, deverão ser tomadas as medidas endentes a garantir que as escoras sejam mantidas em carga sem assentamento prejudicial para o terreno ou para os elementos a suportar.

2.2.27 Quando houver que efetuar escavações na base dos taludes, serão executadas as obras acessórias necessárias a evitar deslocamentos de terreno.

2.3 ENTIVAÇÕES E ESCORAMENTOS

2.3.1 A entivação e o escoramento das escavações e das construções existentes serão estabelecidos de modo a impedir movimentos do terreno e danos nas construções e, por outro lado, a evitar acidentes às pessoas que circulem na escavação ou sua vizinhança.

2.3.2 As peças de entivação e escoramento das escavações e construções existentes não serão desmontadas até que a sua remoção não apresente qualquer perigo.

2.3.3 No caso de ter de abandonar peças de entivação nas escavações, o empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização uma relação da situação, dimensões e quantidade das peças abandonadas.

2.4 TRANSPORTE DE PRODUTOS ESCAVADOS

2.4.1 incluem-se neste artigo as operações de condução de produtos escavados em excesso, desde os locais de extração aos vazadouros e das terras de empréstimo, desde os locais de origem aos de aplicação.

2.4.2 Também são incluídas neste artigo as operações de condução de produtos escavados a depósitos provisórios e, posteriormente, aos locais de aplicação.

2.4.3 Constitui encargo do empreiteiro a execução das operações de transporte de produtos escavados decorrentes da localização das zonas de trabalho e de depósito, indicados no contrato e no projeto.

2.4.4 Os danos causados nas vias públicas, os embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultantes do tipo de equipamento e das operações de transporte de terras, serão encargo do empreiteiro.

2.5 ATERROS

2.5.1 Constitui encargo do adjudicatário a realização dos trabalhos de aterro e das respetivas obras acessórias.

2.5.2 Os erros ou omissões do projeto, relativos à natureza dos materiais de aterro e às quantidades e condições de trabalho não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos constituindo obrigação do adjudicatário dispor oportunamente do equipamento necessário.

2.5.3 Os materiais a empregar nos aterros não devem conter detritos orgânicos, terras vegetais, entulhos heterogêneos, lodos, turfas, terras de elevada compressibilidade, argilas de elevado teor de humidade ou materiais sensíveis às intempéries.

2.5.4 Quando forem utilizados produtos de escavação de rocha ou detritos de pedreiras, estes materiais serão devidamente arrumados na base dos aterros de maior altura, ficando os seus vazios preenchidos por elementos mais finos, de modo a obter-se uma camada compacta.

2.5.5 A região superficial envolvente do núcleo do aterro deverá ser constituída por materiais bem grudados, espalhados e compactados de modo a preencher os vazios do núcleo.

2.5.6 A dimensão máxima dos materiais utilizados nos aterros não deverá exceder metade da espessura da respetiva camada.

2.5.7 A descrição das características dos materiais a utilizar, bem como dos ensaios, são indicados nos seguintes documentos normativos em vigor:

2.5.8 Em algum caso se devem efetuar aterros sobre terreno enlameado, gelado ou coberto de geada.

2.5.9 Se o declive do terreno que servirá de base ao aterro for superior a 15%, o aterro só deverá ser executado após o estabelecimento de ressaltos.

2.5.10 O adjudicatário só deverá dar início aos trabalhos de aterro depois da fiscalização ter procedido à vistoria e aprovação dos trabalhos que irão ficar cobertos pelos aterros.

2.5.11 Salvo disposição em contrário, a colocação do material de aterro será iniciada nos pontos mais baixos, por camadas horizontais ou com uma ligeira inclinação para fora.

2.5.12 Se o projeto não indicar a espessura das camadas de aterro antes da compactação, serão adotadas espessuras de 20 cm nas zonas em que estejam previstos outros trabalhos de construção e de 30 cm nas zonas livres.

2.5.13 Se o adjudicatário pretender usar meios de compactação que permitam que esta seja efetuada por camadas de espessura superior à fixada, compete-lhe propor e justificar tal procedimento.

2.5.14 As camadas de aterro deverão ser regadas, quando necessário, de modo a ficarem com o teor de humidade adequado à obtenção de compactação.

2.5.15 A compactação será efetuada energeticamente por meios mecânicos ou manuais, de forma a que posteriormente não venham a produzir-se assentamentos que possam provocar danos em pavimentos, canalizações ou outros trabalhos.

2.5.16 Os aterros serão executados de acordo com os perfis indicados no projeto. As cotas provisórias a dar aos aterros serão tais que, após os assentamentos se atinjam as cotas fixadas com as respetivas tolerâncias.

2.5.17 Se outros valores não forem fixados no projeto, ou exibidos pelos trabalhos que sobre os aterros venham a ser executados, adotar-se-á a tolerância de 10 cm.

2.5.18 Quaisquer trabalhos a executar sobre os aterros só poderão ser iniciados depois da Fiscalização ter procedido à vistoria e aprovação dos mesmos.

2.5.19 Os materiais destinados a aterros em contacto com edifícios não devem conter terras infetadas por fungos ou infestadas por insetos. Estes aterros deverão ser executados por

camadas de cerca de 20 cm, compactadas por processo que não provoque danos nas construções.

2.5.20 Os aterros em contacto com paredes em cave ou muros de suporte, só serão executados depois de estes elementos apresentarem resistência suficiente e de se ter procedido à colocação de dispositivos de drenagem.

2.8 ARGAMASSAS HIDRÁULICAS CORRENTES

2.8.1 Características

2.8.1.1 As argamassas devem ser executadas de tal modo que sejam satisfeitas todas as características pretendidas, devendo os seus componentes obedecer ao estabelecido nas respetivas cláusulas de Materiais e Elementos de Construção deste Caderno de Encargos.

2.8.1.2 Os inertes a utilizar deverão ter granulometrias, de acordo com a finalidade das argamassas com eles confeccionadas, pertencentes a um dos tipos seguintes:

a) Granulometria tipo A

PENEIRO ASTM	RETIDOS ACUMULADOS (%)
N.º 4	0
N.º 8	0 a 10
N.º 18	0 a 30
N.º 30	20 a 60
N.º 50	60 a 95
N.º 100	90 a 100

b) Granulometria tipo B

PENEIRO ASTM	RETIDOS ACUMULADOS (%)
N.º 8	0
N.º 16	0 a 10
N.º 30	0 a 45
N.º 50	50 a 95
N.º 100	90 a 100

2.8.1.3 Os inertes com granulometria tipo A aplicam-se em argamassas destinadas a assentamento de alvenaria, regularização de paredes (emboços e rebocos) e pavimentos.

Os inertes com a granulometria tipo B aplicam-se em argamassas destinadas a camadas de acabamentos afagados e ásperos.

2.8.1.4 A máxima dimensão dos inertes destinados a argamassas para camadas de regularização não deverá ser superior a 70% da espessura total da respetiva camada.

2.8.1.5 Quando se desejar fabricar argamassas com características de impermeabilidade, a areia não deverá ter mais do que 10% dos seus elementos que fiquem retidos no peneiro n.º 30 (série ASTM).

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

2.8.2 Composições

2.8.2.1 Indicam-se as composições tipo para argamassas hidráulicas correntes:

a) Argamassa de Cimento

KG. DE CIMENTO/ M3 DE INERTE	TRAÇO (CIMENTO: INERTE)
600	1: 2
400	1: 3
300	1: 4
240	1: 5

b) Argamassa de Cal Hidráulica

KG. DE CAL/ M3 DE INERTE	TRAÇO (CAL:INERTE)
400	1: 2
270	1: 3
200	1: 4

2.8.2.2 Nos casos omissos do projeto, as argamassas de cimento consideram-se os traços 1: 3.

2.8.2.3 As argamassas de cimento devem ser utilizadas quando for indispensável obter uma argamassa densa e resistente.

2.8.2.4 As argamassas de cal hidráulica não devem ser utilizadas em obras em contactos com meios agressivos.

2.8.3 Aditivos

Sempre que o empreiteiro julgue conveniente incorporar às argamassas, aditivos para se obterem determinadas características, deverá submeter previamente à apreciação da Fiscalização as características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

2.8.4 Fabrico

2.8.4.1 É obrigatória a utilização de processos mecânicos no fabrico de argamassas de cimento.

2.8.4.2 As argamassas de cal hidráulica podem ser confeccionadas por processos manuais quando a produção diária for inferior a 10 m³. Caso contrário dever-se-á recorrer a processos mecânicos.

2.8.4.3 A amassadura das argamassas, realizada quer por processos mecânicos, quer por processos manuais, deverá obedecer ao especificado no Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos.

2.8.5 Transporte e Depósito

2.8.5.1 Depois de fabricadas, as argamassas deverão ser transportadas para os locais de aplicação utilizando meios de transporte limpos, não absorventes e que não provoquem a segregação dos componentes.

2.8.5.2 Sempre que as argamassas tenham que aguardar algum tempo antes de serem aplicadas, devem ser depositadas em recipientes estanques, limpos e abrigados.

2.8.6 Condicionamento de Aplicação

2.8.6.1 Nenhuma argamassa pode ser utilizada após se ter iniciado a presa.

2.8.6.2 No fabrico e utilização das argamassas de cimento, ou de cal hidráulica, em condições de temperatura desfavoráveis, observar-se-á o prescrito no Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos.

2.8.7 Cura

Após a aplicação da argamassa devem tomar-se medidas convenientes para que em face da temperatura ambiente e de outros fatores, se evite a perda prematura da água de argamassa.

2.8.8 Legislação em vigor

- Caderno de Encargos para o Fornecimento e Receção de Cimento Portland Normal;
- Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos.

2.8.9 Determinações e Ensaios

- Análise granulométrica E 245 (NP 1379)
- Determinação dos teores em água total e em água superficial E 249 (NP 956)

- Determinação dos teores em água superficial das areias E 250 (NP 957)
- Ensaio à compressão E 255

Se os outros valores não forem especificados para a resistência à compressão das argamassas de cimento, deverá ser obtido o valor mínimo de 1 KN/ cm² (100 kg/ cm²) em cada um dos provetes ensaiados.

2.8.10 Medição

Dadas as condições de emprego, as argamassas não são regra geral, objeto de medição individualizada, sendo englobadas noutros artigos que incluem materiais e trabalhos subsidiários e complementares à sua execução.

2.9 BETÕES NORMAIS PARA APLICAÇÃO EM OBRA

2.9.1 Características

O betão deve ser executado de tal modo que sejam satisfeitas todas as características pretendidas, devendo os seus componentes obedecer ao estabelecido nas respetivas cláusulas de Materiais e Elementos de Construção deste Caderno de Encargos.

2.9.2 Composição do Betão

2.9.2.1 A composição de cada um dos betões a utilizar será proposta pelo empreiteiro em função das características pretendidas e dos componentes que se propõe empregar.

2.9.2.2 Nesta conformidade, deverá o empreiteiro submeter à apreciação da Fiscalização as composições a fim de serem aprovadas.

2.9.3 Ensaio Prévios

2.9.3.1 Os ensaios prévios a efetuar para se determinar a composição do betão deverão obedecer na íntegra ao prescrito nos Regulamentos oficiais em vigor.

2.9.3.2 Serão do encargo do empreiteiro todos os ensaios a efetuar para determinação da composição do betão, o qual deve submeter, previamente à aceitação da Fiscalização, a entidade que os executará.

2.9.3.3 O empreiteiro não poderá substituir no decorrer dos trabalhos quaisquer dos componentes propostos e utilizados na mistura do ensaio, até que se façam ensaios com novos componentes e o resultado seja aprovado pela fiscalização.

2.9.4 Fabrico de betão

2.9.4.1 A amassadura deverá ser sempre mecânica.

2.9.4.2 Todo o equipamento deve ser mantido em estado apropriado e deve estar livre de depósitos de betão endurecido.

2.9.5 Transporte e Depósito

2.9.5.1 Depois de fabricado, o betão deverá ser transportado para os locais de aplicação utilizando meios de transporte limpos, não absorventes e que não provoquem a segregação dos componentes.

2.9.5.2 Sempre que o betão tenha que guardar algum tempo antes de ser aplicado, deve ser depositado em recipientes estanques, limpos e abrigados.

2.9.6 Aditivos

2.9.6.1 Sempre que o empreiteiro julgue conveniente incorporar aos betões, aditivos para se obterem determinadas características, deverá submeter previamente à apreciação da Fiscalização as características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

2.9.7 Utilização dos Moldes

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

2.9.7.2 Depois da limpeza e antes da utilização, as mesmas superfícies devem ser tratadas com óleos descofrantes apropriados, de modo a impedirem a aderência do betão aos moldes, a facilitarem a operação de desmoldagem e garantir as condições exigidas pelos diversos tipos de acabamento.

2.9.8 Condicionamento de Aplicação

2.9.8.1 O betão não pode ser utilizado após ter ganho presa. O tempo que medeia entre a saída do betão da betoneira e a sua colocação em obra durante tempo quente, não deverá exceder dum modo geral 1.0 h.

2.9.8.2 No fabrico e utilização de betões em condições de temperaturas desfavoráveis observar-se-á o prescrito no Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos.

2.9.9 Enchimento de Moldes

2.9.9.1 O betão deve ser colocado por camadas horizontais e de espessura inferior a 50 cm.

2.9.9.2 Cada camada deve ser betonada antes que a precedente tenha iniciado a presa, a fim de evitar a formação de juntas de construção.

2.9.9.3 Quando a betonagem for temporariamente suspensa, a face superior deverá ser devidamente limpa de leitada e de todo o material nocivo e tornada rugosa antes da betonagem da camada seguinte.

2.9.9.4 Sempre que chova não será permitida a realização de betonagem a menos que o empreiteiro efetue uma proteção adequada a aprovar pela fiscalização.

2.9.9.5 O betão deverá ser intensamente vibrado durante e após a sua colocação nos moldes. Se nada em contrário for determinado pela fiscalização, a vibração do betão será efetuada mecanicamente.

2.9.9.6 No caso de serem utilizadas agulhas vibratórias, o seu comprimento deverá exceder em 10 cm a máxima espessura da camada a vibrar, de modo a permitir a vibração da camada imediatamente inferior à que acabou de ser betonada.

2.9.9.7 Os vibradores devem ser manobrados de modo a levarem o betão a todos os cantos dos moldes.

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

2.9.9.9 Os vibradores devem usados em posição vertical. Devem ser retirados completamente antes de se avançar para o ponto de aplicação seguinte.

2.9.9.10 A vibração deve ser executada de modo a conseguir-se que o betão figure tanto quanto possível sem vazios, constituindo uma massa homogénea.

2.9.10 Cura

2.9.10.1 Após a betonagem devem tomar-se medidas convenientes para que em face da temperatura ambiente e de outros fatores, se evite a perda prematura da água do betão.

2.9.10.2 Após a desmoldagem, que deve ser realizada quando a estrutura tiver adquirido resistência suficiente, todas as superfícies devem ser mantidas humedecidas durante 8 dias no mínimo.

2.9.10.3 O empreiteiro deve submeter à fiscalização proposta para a desmoldagem, a fim de ser aprovada.

2.9.10.4 Nos casos correntes, utilizando cimento Portland Normal, o prazo mínimo para retirada dos moldes laterais é de 3 dias, a contar da data limite da betonagem.

2.9.11 Betão Ciclóptico

2.9.11.1 Será executado pela incorporação de elementos de pedra dura no meio do betão B-20, com dimensões apropriadas, devidamente lavados e isentos de matérias orgânicas ou de quaisquer outras que prejudiquem as quantidades de betão. Estes elementos serão arrumados

à mão sobre o betão e localizadas uns dos outros a uma distância nunca inferior a duas vezes a maior dimensão dos inertes empregues no fabrico do betão. O volume de pedra incorporada não deverá exceder 40% do volume final.

2.9.11.2 As superfícies de paramentos devem apresentar-se lisas, desempenadas e regularizadas de modo a que não seja necessário proceder a qualquer tipo de acabamentos.

2.9.12 Legislação em vigor

- Regulamento de Betão de Ligantes Hidráulicos;
- Regulamento de Estruturas de Betão Armado Pré Esforçado.

2.9.13 Determinações e Ensaios

- Ensaio de Abaixamento NP 87
- Ensaio de Espalhamento NP 414
- Ensaio de Compressão e Flexão NP 1383, E 255
- Análise Granulométrica NP 1379, E 245
- Determinação da composição do betão fresco NP 1385, E 257
- Determinação do tempo de presa NP 1387, E 259

2.9.14 Medição

O betão normal será medido em volume (m³) com base nos desenhos do projeto.

2.10 CIMBRES E COFRAGENS

2.10.1 Características Gerais das Madeiras

2.10.1.1 As madeiras deverão obedecer às seguintes características:

- a) Deverão ser bem secas, com grau de humidade inferior a 20%.
- b) Não deverão apresentar quaisquer anomalias e defeitos, descritos na NP 180, que comprometem a sua estabilidade e resistência, como por exemplo:
 - MADEIRA BORNUDA
 - FALSO MORNE
 - FALSO CERNE
 - NÓS (quando viciosos ou em grandes quantidades)
 - MADEIRA DE ÁRVORE MORTA
 - FENDAS (quando em número exagerado)
 - EMPENAMENTOS
 - PODRIDÕES
 - MADEIRA CARUNCHOSA
- c) Deverão apresentar quinas vivas e ser perfeitamente desempenadas, podendo a fiscalização, no entanto, permitir o emprego de peças redondas, desde que não fique comprometida a segurança ou a perfeita execução dos trabalhos em que se aplicam.
- d) O peso específico mínimo de madeira para peças resistentes será de 0.55 tn/m³ – (550 kg/m³).
- e) As madeiras devem ser aplainadas, tiradas de linha e possuir secções que permitam assegurar a indeformabilidade nos moldes durante as operações de betonagem. Regra geral terão uma espessura não inferior a 3,0 cm e as juntas serão a meia madeira, para que as superfícies exteriores das peças de betão resultem perfeitamente lisas e isentas de cavidades.

2.10.2 Características dos moldes

2.10.2.1 Os materiais constituintes dos moldes devem obedecer ao estipulado no presente Caderno de Encargos.

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

- a) Suportarem com segurança satisfatória as ações a que vão estar sujeitos, em particular as resultantes do impulso do betão fresco durante a sua colocação e compactação.
- b) Terem rigidez suficiente para não sofrerem deformações excessivas de modo que a forma de estrutura executada esteja o mais próximo possível da estrutura projetada.
- c) Serem suficientemente estanques para não permitirem a fuga da pasta ligante; no caso de serem constituídos por materiais absorventes de água devem ser abundantemente molhados antes da betonagem, tendo-se o cuidado, no entanto, de remover toda a água em excesso.
- d) Disporem, se necessário, de aberturas que permitam a sua conveniente limpeza e inspeção antes da betonagem e facilitam a colocação e compactação do betão.
- e) Terem superfícies de moldagem com características adequadas ao aspeto pretendido para a peça desmoldada.
- f) Permitirem fácil desmoldagem que não provoque danos no betão.
- g)

2.10.3 Conservação e Armazenagem dos Moldes

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

2.10.3.2 Os moldes deverão ficar abrigados da chuva, em espaço coberto, e devidamente isolados do solo.

2.10.3.3 A arrumação e armazenagem dos moldes deverá fazer-se de modo a permitir a sua ventilação.

2.10.4 Métodos de Execução dos Trabalhos

a) Toscos

Os moldes toscos poderão ser usados em todas as superfícies que não fiquem expostas na obra pronta. Poderão ser construídos de madeira ou outros materiais aprovados pela fiscalização.

b) Trabalhados

Os moldes trabalhados deverão ser usados para as superfícies expostas da obra acabada.

c) Chanfros

A menos que seja feita referência específica em contrário no Projeto, todas as arestas vivas expostas deverão ser cortadas em chanfro, com o mínimo de 1.0 cm medidos nos catetos.

d) Juntas

As juntas das cofragens, quando as houver, serão vedadas com material que deverá ser sujeito à aprovação da Fiscalização.

e) Óleo de Proteção

O óleo a utilizar na lubrificação das cofragens deverão ser incolor, não manchar o betão, ser de origem mineral, isento de petróleo: o seu ponto de combustão não deverá ser inferior a 149º C determinado de acordo com a norma ASTM D92.

2.10.5 Legislação em Vigor

- Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.
- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado.

2.10.6 Determinações e Ensaios

- Determinação do teor em água ----- NP 614
- Determinação da retracção NP 615
- Determinação de flexão estática NP 619
- Determinação de flexão dinâmica NP 620
- Ensaio de toxidade para fungos E 42

- Determinação de humidade E 69

2.10.7 Medição

2.10.7.1 Quando se considere medição de moldes, esta será feita pela superfície (m²) das faces em contacto com o betão, de acordo com o Projeto.

2.10.7.2 Quando não se fizer referência à medição de moldes, estes serão incluídos no preço do betão.

2.10.8 Projetos

2.10.8.1 Sempre que a fiscalização entender necessária a execução prévia de um projeto de moldes e cimbres, competirá ao empreiteiro a sua elaboração.

2.10.8.2 O empreiteiro deverá submeter o projeto à aprovação da fiscalização.

3 DIVERSOS

3.1 CASOS OMISSOS

Todos os casos omissos do presente Caderno de Encargos serão resolvidos tendo em atenção os preceitos e normas de boa técnica, bem assim o cumprimento da legislação em vigor.

3.2 SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA DE CARACTER TEMPORÁRIO

A sinalização deverá ser feita de acordo com a legislação em vigor.

3.3.1 SINALIZAÇÃO DAS OBRAS

3.3.1.1 O empreiteiro obriga-se a colocar no arruamento, precedendo a execução de qualquer tipo de trabalhos, os sinais e marcas considerados necessários tendo em vista garantir as melhores condições de circulação e segurança rodoviária durante as obras.

3.3.1.2 Para conveniente apreciação, o empreiteiro não poderá iniciar os trabalhos sem que veja aprovado pela Câmara Municipal, um projeto de sinalização temporária ajustado ao desenvolvimento da obra nas suas diferentes fases, de acordo com o n.º 2 do art.º 2º do referido Decreto Regulamentar. Este projeto será apresentado dentro dos trinta dias seguintes à assinatura do contrato, devendo refletir desde logo o desenvolvimento do plano de trabalhos da empreitada e por forma a que no dia da consignação dos trabalhos o projeto de sinalização esteja aprovado pela Câmara Municipal e a sinalização disponível para ser aplicada.

3.3.1.3 A elaboração do projeto poderá ser dispensada em face dos prazos e condições estabelecidos no Decreto.

3.3.1.4 O empreiteiro deverá estabelecer um contacto prévio com a Câmara Municipal para o fornecimento de indicações preliminares (necessidade de impedimento de trânsito, percursos alternativos, prazos, faseamento da obra, desvios de transportes coletivos, etc.)

3.3.1.5 A Fiscalização, verificará o cumprimento rigoroso do exigido na alínea b) do 1.2 de acordo com o Projeto aprovado.

3.3.1.6 Os projetos de sinalização temporária a apresentar pelo empreiteiro deverão conter os seguintes elementos:

- Memória descritiva indicando a localização da obra, descrição sumária da obra e ocupação da faixa de rodagem, duração prevista e o tipo de equipamento a utilizar.
- Peças desenhadas, sendo planta à escala adequada com indicação da obra, eventuais zonas de estaleiro e a sinalização a instalar conforme o Decreto Regulamentar n.º 33/88 com os vários níveis de sinalização e as variadas fases da obra.

3.3.2 SINALIZAÇÃO DOS TRABALHADORES

O empreiteiro obriga-se ainda a impor a utilização sistemática por parte de todos os trabalhadores da obra com o equipamento de proteção individual de acordo com a legislação em vigor.

PROMOÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA
GEOTÉRMICA - TERMAS DE S. PEDRO DO SUL

GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA

B – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Índice

B.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	3
1.	Routers de comunicação.....	3
2.	Controladores.....	4
3.	ETHERNET de 5 portas (calha DIN).....	5
4.	Cabos.....	5
4.1.	Cabos tipo LiYCY.....	5
4.2.	Cabos tipo Olflex Classic 110.....	6
4.3.	Cabos tipo XG(Zh).....	7
4.4.	Cabo tipo Belden 8132.....	8
5.	Analisadores de rede.....	9

A.ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. Routers de comunicação

Marca	Tipo CYLON CONTROLS ou equivalente.
Modelos	UC32.NETK, UC32.NETK/WEB, UC32.NETK/WEB/MOD,
Processador	32 Bit, 44Mhz
Memória Flash	2MB flash.
Memória Interna	16 MBSDRAM
Comunicações	Porta FieldBUS RS485, RS232, porta para display/teclado,
Relógio	Bateria interna para relógio de data/hora mínimo 2 anos
Alimentação	24 VAC +-20%, 50/60Hz
Consumo	15VAC, 10VAC sem display
Ligação Ethernet	Cabo UTP Cat 5e
Ligação BUS	Belden 8132 até 600m, ou Belden 9841 até 1200m
Ligação USB	Standard
Dimensões (L x A x P)	144 mm x 118 mm x 65 mm, calha DIN
Ambiente	0-50°C, 0%-90% Humidade, IP20
Resistência vibração/choque	conforme a EN 60068-2-6/EN 60068-2-27/29.
Imunidade/emissão EMC	conforme a EN 50082-1
Interface	Unitron Command Centre, Unitron Engineering Centre, Unitron Palm Program. Weblink
	Display/Teclado: 4x20 caracteres, 6 botões
Acesso remoto	Web, terminal de comando externo e Palm
Parâmetros acessíveis via interface web:	Estado e configuração do Fieldbus
	Estado das variáveis locais e globais
	Configuração das portas
	Estatísticas do sistema



2. Controladores

Marca	Tipo CYLON CONTROLS ou Equivalente
Modelos	UC32.24, UC32.16, UC32.12, UC32.8
Processador	32 Bit, 20Mhz
Memória Flash	256KB flash.
Memória Interna	512KB RAM.
Comunicações	Porta FieldBUS RS485, RS232, porta para display/teclado, porta
Relógio	Bateria interna para relógio de data/hora mínimo 2 anos (bateria
Alimentação	24 VAC +-20%, 50/60Hz
Consumo	25VAC, 20VAC sem display
Ligação I/O	Terminal de ligação 0,5mm2 a 1,5mm2
Ligação BUS	Belden 8132 até 600m, ou Belden 9841 até 1200m
Dimensões (L x A x P)	144 mm x 118 mm x 65 mm, calha DIN
Ambiente	0-50°C, 0%-90% Humidade, IP20
Resistência	conforme a EN 60068-2-6/EN 60068-2-27/29.
Imunidade/emissão EMC	conforme a EN 50082-1
Entradas universais	Entrada activa tensão: 0-10V@182Kohm, 10/14 bit de resolução
	Entrada passiva: grande gama de sensores, recomendado 10K3A1
	Entrada activa corrente: 0-20m@390ohm, 10/14 bit de resolução
	Entrada digital sem tensão: 1mA contínuo
	Entrada de impulso: até 20 Hz, largura de impulso mínima 25ms
	Entrada potenciómetro: 0-10Kohm, 1-11Kohm, etc..
Entradas/Saídas com relé	Seleccção individual por software
	Entrada activa tensão: 0-10V@40Kohm. 9 bit de resolução
	Saída em tensão: 0-10V@20mA carga Max.
	Entrada digital sem tensão: 25mA não contínuo
	Saída activa digital: relé 24Vac, 2ª



3. ETHERNET de 5 portas (calha DIN)

Marca	Tipo PHOENIX CONTACT ou equivalente
Modelo	SFN - 5TX
Barramento	Todos os protocolos baseados em ETHERNET.
Número de portas (RJ45)	5
Interface ETHERNET	10BASE-T/100BASE-TX ETHERNET.
Taxas de transferência	10/100 Mbit/s, IEEE 802.3u auto-negociação.
Alimentação	24 VAC. 100 mA
Dimensões	85 mm x 100 mm x 30 mm.



4. Cabos

4.1. Cabos tipo LiYCY

Aplicação

Estes cabos de dados e sinais são utilizados nos sistemas eletrônicos dos computadores, equipamento de escritório, escalas - e sempre que sejam necessários cabos de pequenas dimensões.

Características

Os LiYCY têm uma blindagem global que não permite a entrada de interferências externas e assegura uma transmissão exata dos sinais. A blindagem trançada em fios de cobre estanhado está ajustada à volta dos condutores do cabo, que por sua vez está coberta por uma cobertura de PVC. Estes cabos de transmissão de dados têm condutores de cores diferentes de acordo com o código DIN 47100, mas sem repetição das cores. A cobertura exterior pode ser fornecida em cores diferentes.

Composição

Fios finos de cobre nu; isolamento dos condutores em composto especial de PVC; condutores cabiados em camadas; cores variadas de acordo com o código DIN; envolvidos em plástico; blindagem em trança de fios de cobre estanhado; cobertura exterior em composto especial de PVC; retardador de chama de acordo com VDE 0472, parte 804, teste tipo B (IEC 332.1), cinzento (RAL 7032).

4.2. Cabos tipo Ölflex Classic 110

Aplicação

O cabo de comando tipo ÖLFLEX® CLASSIC 110 SY ou equivalente é indicado para ser utilizado como cabo de medição, controlo e comando de máquinas, ferramentas elétricas, construção de instalações industriais, centrais de energia, tecnologia de aquecimento e climatização, instalações de refrigeração, máquinas de escritório e instalações de processamento de dados. Devido à sua proteção tripla, o cabo de comando tipo ÖLFLEX® CLASSIC 110 SY ou equivalente faz face às mais rudes condições de trabalho. O trançado de arame de aço, protegido contra oxidação, por baixo de uma cobertura exterior transparente à base de PVC especial, oferece uma elevada proteção mecânica e uma blindagem elétrica condicional. A cobertura exterior transparente protege o trançado contra sujidade e danificações mecânicas. Podem ser utilizados apenas no exterior, e neste cabo deve-se ter em atenção a proteção dos raios UV e a variação da temperatura. Devido à sua flexibilidade, estes cabos são indicados para aplicações em movimento contínuo ou descontínuo sem pontos de fixação ou guias, bem como para aplicações fixas.

Características

Todas as dimensões são concebidas uniformemente para a tensão nominal: U_0/U 300/500 V. O elevado grau de qualidade do PVC aplicado no isolamento e materiais da cobertura permite uma redução do diâmetro final do cabo, otimizando o espaço necessário para a sua aplicação. A melhoria do composto LAPP PVC P8/1, cumpre os mais elevados requisitos elétricos e mecânicos. A elevada tensão de ensaio de 400 V C.A. a que este cabo é sujeito, oferece uma elevada segurança quanto ao seu isolamento. A certificação VDE com o controlo constante da produção confirma os requisitos CE deste cabo de 500 V conforme norma EEC 72/73 (Norma de Baixa Tensão) CE são resistentes à maior parte dos óleos e produtos químicos, são robustos e extremamente flexíveis. Tipo ÖLFLEX® CLASSIC 110 ou equivalente é isento de substâncias nocivas e vernizes (isentos de chumbos, silicone), sendo por isso utilizados em sistemas de pintura.

Composição:

Fios finos de cobre nu, isolamento dos condutores à base de PVC, condutores torcidos em camadas pretas com numeração contínua em branco e um condutor de proteção V/A como condutor de proteção, cobertura interior em composto de PVC especial, cinzento trançado de arame de aço protegido contra oxidação, cobertura exterior transparente em composto especial à base de PVC, retardador de chama (IEC 332.1).

4.3. Cabos tipo XG(Zh) ou equivalente

Características:

Norma: IEC 60332-1; IEC 60332-3; IEC 61034-2; IEC 60754-1; IEC 60754-2

Tensão de Ensaio: 3,5 kV

Tensão Nominal: 0,6 / 1 kV

Temperatura de Funcionamento: 90 / 250 °C

Condutor: Cobre Rígido Classe 1 / 2 (XG); Cobre Flexível Classe 5 (RZ1-K)

Isolamento: Composto de Polietileno livre de halogéneos

Bainha Exterior: Composto termoplástico, isento de gases tóxicos corrosivos e sem emissão de fumos opacos.

Aplicações: Instalações de alta segurança em edifícios públicos, salas de espetáculo, hospitais, centros de informática, hotéis e na generalidade, todos os locais públicos onde o risco de incêndio possa pôr em perigo a vida humana

4.4. Cabo tipo Belden 8132 ou equivalente

Aplicação

O cabo de BUS do tipo Belden 8132 ou equivalente é um cabo concebido para a boa transmissão de comunicação e amplamente usado em edifícios públicos onde a segurança e fiabilidade são fundamentais.

Norma: EU 2000/53/EC(ELV), EU 2002/95/EC (RoHS)

Características elétricas:

Max. Tensão em operação: 30V

Max. Corrente contínua a 25°C: 1.0A

Capacitância nominal entre condutores de cada par a 1 KHz: 11 pF/FT

Capacitância nominal entre condutores de um par e malha a 1 KHz: 20 pF/FT

Impedância nominal de cada par: 120 ohm

Velocidade nominal de propagação: 78%

Características físicas:

Gama de temperatura: -30°C a 80°C

Revestimento: PVC

Tipo de malha e bainha: poliéster / fita de alumínio

Raio mínimo de curvatura: 2,5"

Código de cor:

Par 1: branco-azul / Azul-branco

Par 2: branco-laranja / laranja-branco

5. Analisadores de rede

Os analisadores de redes elétricas deverão ser trifásicos e programáveis, e serão apropriados para montagem em calha DIN ou painel nos quadros elétricos das especialidades e definidos nos respectivos cadernos de encargos e memórias descritivas

No entanto, os mesmos devem ser compatibilizados com o fornecedor/empreiteiro do SGTC .

Eles medem, calculam e monitorizam os principais parâmetros da rede elétrica, para indicação dos parâmetros medidos, com possibilidade de visualização local de no mínimo 35 parâmetros elétricos;

Os analisadores e contadores devem ser de marca conceituada e definida nas respetivas empreitadas devendo ter módulo de comunicação MODbus/RTU.

5.1.1. TRANSFORMADORES DE INTENSIDADE

Por cada analisador de rede estão associados três transformadores de intensidade com uma relação de transformação definida de acordo com as características do analisador e da rede a analisar. Estes serão montados nos quadros elétricos das especialidades.



CONDIÇÕES TÉCNICAS DAS REDES HIDRÁULICAS

1 - ABERTURA DE VALAS	5
1.1- Dimensões mínimas	5
1.2 - Implantação	5
1.3 - Consolidação do terreno	5
1.4 - Entivação	5
1.5 - Escavação	6
1.5.1 - Existência de cabos e condutas enterrados	6
1.5.2 - Escavação mecânica	6
1.5.3 - Escavação manual	6
1.5.4 - Uso de explosivos	6
1.5.5 - Proximidade de muros ou paredes	7
1.5.6 - Materiais resultantes da escavação	7
1.6 - Execução de travessia de valas, trânsito e sinalização	7
2 - ATERRO DAS VALAS	8
3 - REDE DE COLECTORES	8
3.1 – Implantação	8
3.1.1 - Declives pouco acentuados	8
3.2 - Leito de assentamento	9
3.2.1 - Terreno mole ou muito mole, duro ou rochoso	9
3.2.2 - Solo de consistência média	9
3.2.3 - Diferença de consistência do terreno	9
3.2.4 - Superfície do leito de assentamento	9
3.3 - Assentamento de coletores	9
3.3.1 - Assentamento e alinhamento dos tubos	10
3.3.2 - Juntas	10
3.3.3 - Superfície do leito de assentamento	10
3.4 - Extração de água	10
3.5 - Verificação da rede de coletores	10

4- CÂMARAS DE VISITA	11
4.1 – Soleira	11
4.2 – Corpo	11
4.3 – Cobertura	12
4.4 – Dispositivos de fecho	12
4.4.1 – Indicações e materiais	13
4.5 – Dispositivos de acesso	13
4.6 – Acabamentos	13
5. CONDIÇÕES TÉCNICAS DAS REDES	14
5.1 – Implantação e processos de construção	14
5.2 – Tubos de PVC	14
5.2.1 - Forma e dimensão	14
5.2.2 - Disposições construtivas	14
5.2.3 - Legislação em vigor	14
5.2.4 - Especificações e ensaios	14
6 - ASPECTOS CONSTRUTIVOS PARTICULARES DAS REDES E RESPECTIVOS ACESSÓRIOS	15
6.1 - MANUSEAMENTO E TRANSPORTE DE TUBOS OU OUTROS EQUIPAMENTOS NAS VALAS	15
6.2 - ASSENTAMENTO DE TUBOS OU OUTROS EQUIPAMENTOS NAS VALAS	15
6.3 - LIGAÇÕES DE TUBAGENS E OUTROS EQUIPAMENTOS	16
6.3.1 - CANALIZAÇÕES	16
6.4 - ATERRO DAS VALAS	16
6.5 - VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO	17
6.6 - CAIXAS DE VISITA	17
6.7 - VERIFICAÇÃO E ENSAIOS EM REDES	17
6.7.1 - DISPOSIÇÕES GERAIS	17
6.7.2 - MÉTODOS DE ENSAIO	18
6.7.3 - PREPARAÇÃO DOS TROÇOS A ENSAIAR	18
6.7.4 - ENCHIMENTO DAS SECÇÕES A ENSAIAR	19

6.7.5 - APARELHAGEM DE ENSAIO.....	19
6.7.6 - OPERAÇÕES DE ENSAIO	19
6.7.7 - CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO DAS CANALIZAÇÕES	20
6.7.8 - PRECAUÇÕES A TOMAR DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	21
7 – Telas Finais	22

CONDIÇÕES TÉCNICAS DAS REDES DE INFRAESTUTURAS

1 - ABERTURA DE VALAS

O documento normativo aplicável é a NP-893

1.1- *Dimensões mínimas*

A largura útil das valas ao nível do fundo não deve ser inferior a 0,70 m nem ao diâmetro máximo exterior do tubo (medido nas juntas) adicionado de 0,40 m. A profundidade deve ser a correspondente ao nível de assentamento da tubagem, ou a esta adicionada a altura necessária à construção do leito de assentamento, se o solo for mole ou muito mole, ou se for rochoso ou muito duro.

1.2 - *Implantação*

Antes da abertura das valas, deve marcar-se cuidadosamente o seu traçado e a posição de cada câmara de visita. As marcas que assinalam as posições das câmaras de visita devem conter a indicação das cotas de referência das caleiras respetivas.

Na medida do possível, deve ajustar-se a distância entre as câmaras de visita de modo a permitir utilizar número inteiro de tubos.

1.3 - *Consolidação do terreno*

Em terrenos incoerentes, com nível freático elevado, proceder-se-á previamente à consolidação do terreno por bombagem ou drenagem, ou por outro método que seja considerado adequado às características do terreno.

1.4 - *Entivação*

O empreiteiro executará, por sua conta, todos os trabalhos de entivação das paredes das valas que tiver de abrir, sempre que se manifestem necessários, sendo o único responsável pelas ocorrências que resultem da falta ou deficiência na execução destes trabalhos.

Na escolha do tipo de entivação, deve atender-se a natureza e constituição do solo, profundidade de escavação, grau de humidade e sobrecargas acidentais, estáticas e dinâmicas, a suportar pelas superfícies dos terrenos adjacentes. Quando sejam de recear desmoronamentos, derrubamentos ou escorregamentos, como no caso de taludes diferentes dos naturais, deve reforçar-se a entivação de modo a torná-la capaz de eliminar a possibilidade dos mesmos ocorrerem. Na execução destes trabalhos respeitar-se-á o estipulado no Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil (R.S.T.C.C.).

Em valas até 3 m de profundidade, a entivação deve ter as características mínimas indicadas no artº 72 2 do R.S.T.C.C. As escoras devem manter os outros elementos de entivação na posição inicial.

1.5 – Escavação

Em tudo será cumprido o disposto no Título V do R.S.T.C.C.

A escavação das valas será executada por escavadoras mecânicas que deverão encontrar-se em condições de perfeita utilização e serão manobradas por operadores habilitados. Devem ainda dispor de um sistema de sinalização eficiente.

1.5.1 - Existência de cabos e condutas enterrados

Na execução da escavação deve dar-se particular atenção à existência de cabos e condutas enterrados, considerando-se que quaisquer prejuízos resultantes da danificação de infra-estruturas existentes no subsolo constituem responsabilidade do empreiteiro.

Sempre que haja conhecimento da localização aproximada de infra-estruturas enterradas, a escavação nos 0,30 m acima da presumível cota do extratorso dessas instalações deve fazer-se com o maior cuidado e de preferência manualmente. Logo que estas instalações, ou quaisquer outras cuja existência seja desconhecida, sejam postas a descoberto, o empreiteiro deve comunicar tal facto à entidade competente e indicar as disposições construtivas que adoptou ou se propõe adoptar para garantir a segurança das instalações existentes e o prosseguimento da obra.

Deve haver o maior cuidado em providenciar para que todos os colectores, cabos ou condutas interrompidos, mesmo que aparentemente estejam fora de serviço, sejam devidamente repostos, bem como, as fitas e as redes de sinalização das instalações postas a descoberto.

1.5.2 - Escavação mecânica

Quando as escavadoras mecânicas estiverem em funcionamento não deve ser permitido a aproximação de pessoas estranhas ao serviço e deve-se prever a sua correta sinalização.

1.5.3 - Escavação manual

A escavação manual deve realizar-se por fases limitadas pela altura a que um homem pode baldear com a pá (aproximadamente 1,80 m). Quando sejam utilizadas pás, picaretas, percutores e outras ferramentas semelhantes, os operários devem manter entre si a distância mínima de 3,60 m.

1.5.4 - Uso de explosivos

O uso de explosivos na escavação está condicionado pelas disposições fixadas na legislação exposta no Regulamento sobre Substâncias Explosivas.

Os tiros nunca serão permitidos durante a noite e o período do dia em que poderão ser feitos deverá ter o acordo da fiscalização. Apenas podem efetuar-se sob direção competente e mediante autorização escrita concedida pela fiscalização. A sua utilização próximo de edifícios e de outras construções deverá atender às características locais, nomeadamente à largura dos arruamentos e à estrutura dos edifícios existentes. Este processo só poderá ser adotado em último recurso, quando não forem recomendáveis outros métodos de escavação.

Antes da deflagração dos explosivos deve proteger-se convenientemente a zona de tiro com chapas metálicas ou outro material adequado, de modo a evitar a projeção de escombros, devendo também suspender-se ou desviar-se o trânsito na zona de perigo.

Em certos tipos de solos, quando o emprego de explosivos oferecer riscos, e quando dessa utilização se preveja que possam resultar prejuízos para pessoas ou bens, deverá recorrer-se a equipamentos mecânicos.

1.5.5 - Proximidade de muros ou paredes

Antes de se executarem escavações próximas de muros ou paredes de edifícios, o empreiteiro deve verificar se essas escavações poderão afetar a sua estabilidade. Em caso afirmativo, constituirá encargo do empreiteiro a adoção de processos eficazes, como o escoramento ou o recalçamento para garantir a estabilidade respetiva.

Sempre que os trabalhos de escavação não possam ser conduzidos por forma a garantirem o livre escoamento das águas que eventualmente existam, o empreiteiro terá de proceder a sua conta ao esgoto por bombagem, utilizando equipamento compatível.

1.5.6 - Materiais resultantes da escavação

Os materiais resultantes da escavação devem dispor-se apenas num dos lados da vala de modo a deixar livre uma faixa de pelo menos 0,60 m e a não formar um depósito tal que ponha em perigo a estabilidade da vala. Deve-se fixar uma prancha de madeira, como resguardo, de modo a evitar que os materiais rolem para a vala (artº 79 do R.S.T.C.C.)

1.6 - Execução de travessia de valas, trânsito e sinalização

Em tudo deve ser cumprido o disposto no Título V, Capítulo IV do R.S.T.C.C. e o Regulamento do Código da Estrada.

É da responsabilidade do empreiteiro, sempre que tecnicamente possível, procurar, durante as diversas fases da obra, garantir o escoamento mínimo de trânsito de veículos e peões, através da colocação de passadeiras de chapa metálica reforçada, devidamente imobilizada.

Se for necessário reduzir a faixa de circulação, o trânsito deve passar a ser comandado por pessoal preparado para o efeito, e devem colocar-se avisos a distâncias convenientes do local dos trabalhos; de noite, devem usar-se sinais luminosos vermelhos de pré-sinalização e também ao longo da vala.

Sempre que a vala se situe em frente dum acesso a garagem, duma zona de estacionamento ou doutra que, pela sua importância não deverão ser mantidas inacessíveis durante o tempo necessário para se desenvolver o normal trabalho de abertura de vala e colocação de colectores, deve-se acordar com a entidade proprietária ou exploradora das instalações em causa, a hora mais conveniente para interromper a circulação no acesso.

2 - ATERRO DAS VALAS

Antes do início do aterro das valas proceder-se-à a verificação da rede de drenagem e aos ensaios respetivos. Para a execução do aterro, até 0,30 m acima do extradorso dos tubos, deve utilizar-se terra, isenta de pedras de dimensão superior a 0,02 m (sendo para isso cirandada se necessário) e com teor de humidade apropriado, cuidadosa e uniformemente compactada, de preferência com o maço de madeira.

Acima daquele nível a compactação pode ser mecânica e pode usar-se diretamente o material extraído na escavação, desde que se eliminem as pedras de dimensões máximas superiora 0,10 m. De ambos os lados dos tubos, a terra deve ser muito bem compactada e apertada entre eles e os paramentos interiores da vala. A compactação da primeira camada acima do extradorso dos tubos deve ser realizada primeiro lateralmente e depois ao centro. O aterro será executado por camadas com espessuras não superiores a 0,25m.

3 - REDE DE COLECTORES

O documento normativo aplicável e a NP-893.

3.1 – Implantação

A partir das marcas de referência mencionadas em 1.2, implanta-se a cota de referência da soleira de cada uma das câmaras de visita. Para esse efeito podem cravar-se duas estacas à superfície do terreno e medir-se, a partir de um à régua disposta horizontalmente e nelas apoiada, a profundidade inscrita na marca de referência, que se materializa, no fundo, no centro da câmara de visita, por exemplo com uma estaca

3.1.1 - Declives pouco acentuados

No caso de declives próximos de 0,5% deve efetuar-se um nivelamento rigoroso das soleiras das câmaras de visita de modo que os declives dos tubos, depois de instalados, correspondam efetivamente aos indicados no projeto.

3.2 - Leito de assentamento

3.2.1 - Terreno mole ou muito mole, duro ou rochoso

Nos casos em que o terreno seja mole ou muito mole, ou seja duro ou rochoso, deve criar-se um leito de assentamento dos tubos, substituindo-se o solo do fundo da vala, em toda a largura desta, na espessura de 0,20 m a 0,25 m no primeiro caso e de 0,15 m a 0,30 m no segundo, por uma camada de brita, areia ou de terra ou, ainda, de betão magro. Outra solução, que em casos de solos moles ou muito moles pode ser necessária, consiste em realizar, inferiormente ao leito de assentamento, uma laje de betão simples ou armado, com espessura pelo menos de 0,10 m, devidamente assente em solo compactado ou, eventualmente, em estacas.

O leito de assentamento a realizar sobre a laje terá a espessura indicada para o caso de solo muito duro ou rochoso.

3.2.2 - Solo de consistência média

Se o solo apresentar consistência média, poderá ele próprio constituir o leito dos tubos.

3.2.3 - Diferença de consistência do terreno

No caso de se verificar diferença da consistência do terreno na largura da vala, a qual possa comprometer a conservação da tubagem por desigual assentamento, deverá substituir-se o troço do terreno inadequado de modo a assegurar as mesmas condições da fundação em toda a largura da vala ou proceder-se ao ensoleiramento com betão, se isso for indispensável. De forma idêntica deverá proceder-se quando a consistência do terreno variar de maneira inconveniente ao longo da diretriz.

3.2.4 - Superfície do leito de assentamento

A superfície do leito de assentamento deve ser regularizada e nela devem praticar-se cavidades para acomodação das juntas da tubagem, se estas forem salientes, com dimensões adequadas ao tipo de junta e de modo a permitirem ao operário executar a vedação respetiva, com argamassa de cimento, em boas condições.

3.3 - Assentamento de colectores

O assentamento dos coletores só pode ser iniciado após a aprovação da vala pela fiscalização, Antes de se iniciar o assentamento dos tubos proceder-se-à à verificação dos mesmos, sendo rejeitados os que se encontrem partidos ou fendilhados.

3.3.1 - Assentamento e alinhamento dos tubos

O assentamento dos tubos e efetuado de jusante para montante, devendo o empreiteiro garantir o alinhamento perfeito da tubagem, tanto no plano horizontal, como no plano vertical. Para se verificar o alinhamento da tubagem entre duas câmaras de visita, utiliza-se um fio esticado e disposto superior e lateralmente, encostado à superfície dos tubos.

3.3.2 - Juntas

As juntas dos coletores devem ser executadas de forma a assegurar estanquicidade a líquidos e gases e a manter as tubagens devidamente centradas.

Uma vez executadas as juntas deve verificar-se se os materiais com que foram construídas não escorreram para o interior dos coletores, fazendo-se então desaparecer quaisquer obstáculos que ali existam e que possam dificultar o normal escoamento.

Nos troços que, temporariamente ou permanentemente, trabalham sob pressão, incluindo as situações em que os coletores permaneçam abaixo do nível freático, devem ser usadas juntas adequadas a natureza do serviço a que foram destinadas.

3.3.3 - Superfície do leito de assentamento

A superfície do leito de assentamento deve ser regularizada e nela devem praticar-se cavidades para acomodação das juntas da tubagem, se estas forem salientes, com dimensões adequadas ao tipo de junta e de modo a permitirem ao operário executar a vedação respetiva, com argamassa de cimento, em boas condições.

3.4 - Extração de água

O assentamento dos coletores deve fazer-se com as valas postas a seco, não sendo permitido utilizar, para drenagem, os troços da rede já assentes.

Após assentamento dos coletores os drenos provisórios sob aqueles devem ser destruídos e o seu espaço preenchido com betão magro ou argamassa de cimento e areia (1:6 em volume), de modo a assegurar uma fundação existente em toda a extensão.

3.5 - Verificação da rede de coletores

O documento normativo aplicável é a NP-894.

Todos os coletores, após assentamento e com as juntas a descoberto, devem ser sujeitos a ensaios de estanquicidade, linearidade e desobstrução, sendo o primeiro deste igualmente aplicado às câmaras de visita. Para verificar a estanquidade utilizar-se-á uma máquina apropriada para o efeito, de modo a atirar o fumo a Esta máquina deverá ser colocada fora da zona da vala.

4-CÂMARAS DE VISITA

As câmaras de visita são dispositivos acessórios das redes e tem como finalidade facilitar o acesso aos coletores para efeitos de manutenção, de inspeção e de eventual reabilitação, em condições de segurança e de eficiência.

As câmaras de visita serão quadradas prefabricados obedecendo, respetivamente, às normas NP 881 e NP 882.

As câmaras de visita são constituídas por soleira, corpo, cobertura, dispositivo de fecho e dispositivos de acesso e serão executadas de acordo com os desenhos de pormenor em anexo.

4.1 – Soleira

A soleira de uma câmara de visita é, em geral, constituída por uma laje de betão de 300 Kg de cimento por metro cúbico, simples ou armado, conforme as condições locais o aconselhem, funcionando como fundação do corpo. A sua espessura deve ser, na zona mais profunda das caleiras, não inferior a 100 mm.

Tendo em vista minimizar a retenção de sólidos as superfícies da soleira devem ter uma inclinação mínima de 10 % (preferencialmente da ordem dos 20 %) no sentido das caleiras, devendo ser as linhas de crista ligeiramente boleadas.

As mudanças de direção, diâmetro e inclinação de coletores devem fazer-se por meio de caleiras semicirculares construídas na soleira das câmaras de visita, com altura igual a dois terços do maior diâmetro, por forma a garantir a continuidade do escoamento em condições adequadas. Em zonas em que o nível freático, de forma contínua ou sazonal se situe acima da soleira da câmara de visita, deve garantir-se a estanquicidade a infiltrações das suas paredes e fundo. Para quedas superiores a 1 m, a soleira deve ser protegida de forma a evitar a erosão.

4.2 – Corpo

O corpo das câmaras de visita é, nas situações mais correntes, construído com módulos prefabricados de betão. O corpo pode também ser feito de betão simples ou armado, moldado no local, de alvenaria hidráulica de pedra, de tijolo ou de blocos maciços de cimento. Neste caso, a parte compreendida entre a soleira e a geratriz superior do coletor, situada a cota mais elevada, deve ser de betão moldado no local ou de alvenaria hidráulica, com eventual intercalação de anéis pré-fabricados.

As dimensões mínimas do corpo das câmaras de visita são função da sua altura e do diâmetro dos coletores que as atravessam, de acordo com as peças desenhadas.

No que respeita a espessura das paredes do corpo os valores mínimos a adotar devem ser os seguintes: alvenaria de pedra: 200 mm; betão moldado no local: 120 mm; alvenaria de tijolo: ½ vez; elementos de betão pré-fabricado: 100 mm.

No caso da profundidade das câmaras de visita exceder 5 m, devem ser construídos, por razões de segurança, patamares em gradil espaçados no máximo de 5 m, com aberturas de passagem desencontradas.

4.3 – Cobertura

As coberturas das câmaras de visita são planas em betão, para assentamento do aro do dispositivo de fecho.

4.4 – Dispositivos de fecho

O dispositivo de fecho é a parte superior da cobertura da câmara de visita sendo constituído por aro e tampa. Os dispositivos de fecho dividem-se, de acordo com a NP EN 124:1995, nas seguintes classes: A15, B125, C250, D400, E600 e F900. A seleção da classe de dispositivo de fecho a adotar, da responsabilidade do projetista, depende do local de instalação. Podem sistematizar-se os seguintes seis grupos (cinco aplicáveis diretamente a dispositivos de fecho) de locais de instalação:

- Grupo 1 (classe mínima A 15) – zonas utilizadas exclusivamente por peões e ciclistas;
- Grupo 2 (classe mínima B 125) – passeios, zonas para peões e zonas comparáveis, parques de estacionamento e silos de estacionamento para viaturas ligeiras;
- Grupo 3 (classe mínima C 250) – aplicável apenas a dispositivos de entrada (sarjetas e sumidouros);
- Grupo 4 (classe mínima D 400) – vias de circulação (incluindo ruas para peões), bermas estabilizadas e parques de estacionamento para todo o tipo de veículos;
- Grupo 5 (classe mínima E 600) – zonas sujeitas a cargas elevadas, por exemplo docas e pistas de aviação;
- Grupo 6 (classe mínima F 900) – zonas sujeitas a cargas particularmente elevadas, por exemplo pistas de aviação.

Os dispositivos de fecho são fabricados com um dos seguintes materiais: ferro fundido de grafite lamelar; ferro fundido de grafite esferoidal; aço vazado; aço laminado; combinação de um dos três primeiros materiais referidos com betão; ou, ainda, betão armado. O mais material correntemente utilizado é o ferro fundido.

O diâmetro de passagem dos dispositivos de fecho circulares deve ser de 600 mm, podendo ser superior quando assim for conveniente. Apenas em situação de dispositivos de fecho de substituição se admitem diâmetros inferiores (550 mm). No caso de dispositivos de fecho de forma quadrada ou rectangular, a dimensão mínima deve ser igualmente de 600 mm.

A superfície exterior da tampa de ferro fundido deve apresentar uma configuração estriada, que garanta condições de aderência dos rodados dos veículos. Deve ser assegurada uma boa drenagem afim de evitar a acumulação de água. A profundidade de encaixe mínima, a folga, o apoio, o levantamento e assentamento das tampas e outras características dos dispositivos de fecho devem obedecer ao estabelecido na norma portuguesa NP EN 124:1995.

Por fim, refere-se que as tampas das câmaras de visita de coletores domésticos implantados em leitos de ribeira ou linhas de água deverão ser estanques, anti-refluxo até 1 bar, solidarizadas e seladas ao betão armado através de parafusos ou chumbadouros.

4.4.1 – Indicações e materiais

As tampas a utilizar serão tampas hidráulicas em FFD, classe D400, conforme a NP EN 124, respeitando todas as características indicadas nos pormenores respetivos e apresentarão na face superior respetivamente as seguintes indicações: REDE TERMIE.

As tampas e os aros devem ser em Ferro Fundido Dúctil, apresentar uma estrutura metalográfica homogénea, sem bolhas, com a superfície regular, sem rachaduras nem inclusões. Não devem apresentar ainda irregularidades de forma nem defeitos de erosão. Não se admitem peças soldadas. Relativamente ao acabamento todas as peças devem ser isentas de areia, apresentar as faces internas do caixilho e externa da tampa rebarbada e devem proporcionar perfeito assentamento da tampa no caixilho.

4.5 – Dispositivos de acesso

O uso de degraus metálicos cravados nas paredes das câmaras de visita, para acesso ao seu interior, é prática tradicional. Estes devem ser constituídos por varão de aço macio ou de ferro fundido (lamelar ou esférico), devendo assegurar-se a proteção contra a corrosão, ao longo da vida útil da obra.

A disposição e formato dos degraus podem permitir que estes sirvam para os dois pés ou para apenas um pé só de cada vez. Em qualquer dos casos, a inserção dos degraus deve ser tal que assegure uma distância mínima à parede, em projeção vertical, de 120 mm.

O espaçamento vertical entre degraus deve situar-se entre 250 mm e 350 mm. Na situação de degraus para os dois pés estes devem estar alinhados segundo um eixo vertical. Na situação de degraus para um pé os eixos verticais das duas fiadas de degraus devem estar afastados de 300 mm (± 10 mm). A NP 883 estabelece regras relativas aos degraus de acesso. Contudo, recomenda-se que o acesso, principalmente em redes de águas residuais domésticas, seja efetuado através de escadas em material plástico e não através de degraus metálicos, que com o tempo se deterioram, podendo não oferecer garantias de segurança a médio prazo.

4.6 – Acabamentos

O interior das câmaras de visita deve ser por princípio rebocado, numa espessura não inferior a 20 mm, com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3. No caso de o corpo ser constituído por anéis pré-fabricados

pode dispensar-se o seu reboco, se a superfície se apresentar perfeitamente lisa e sem defeitos. É indispensável garantir o perfeito fechamento das juntas com a aplicação de cordel de mástique entre anéis do corpo, e entre o anel superior deste e o cone da cobertura. Os cantos e arestas interiores devem apresentar-se arredondados.

Em situações em que os níveis freáticos na zona de implantação se situam, permanente ou temporariamente, acima da cota de soleira, deverão ser tomadas precauções especiais para a garantia da estanquidade. Ainda em situações de potencial vulnerabilidade à formação de sulfídrico o acabamento deverá incluir a proteção interior da câmara de visita.

Um aspecto relevante, do ponto de desempenho hidráulico, é a estanquidade do sistema, incluindo os coletores e as câmaras de visita. Do ponto de vista das câmaras de visita este aspecto é tanto mais relevante quanto os níveis freáticos se encontram, de forma contínua ou sazonal, acima da soleira. É pois da maior importância garantir uma adequada construção/instalação destes dispositivos, assegurando um perfeito fechamento das juntas, na própria câmara e nas ligações entre câmara e colectores.

5. CONDIÇÕES TÉCNICAS DAS REDES TERMIE

5.1 – Implantação e processos de construção

Iguais aos indicados para as redes anteriores

5.2 – Tubos de PPR

Os tubos serão construídos em policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U) de pressão 10 bar (PN 10), de

5.2.1 - Forma e dimensão

As dimensões dos tubos deverão obedecer ao indicado no projecto.

5.2.2 - Disposições construtivas

Tubo de cor verde, rectilíneo e com superfícies, interna e externa, lisas, limpas e isentas de ranhuras, cavidades ou outros defeitos de superfície. As extremidades dos tubos estão alinhadas e são perpendiculares ao eixo do tubo. As paredes deverão apresentar uma textura compacta e homogénea.

5.2.3 - Especificações e ensaios

As constantes do documento de homologação do material.

6 - ASPECTOS CONSTRUTIVOS PARTICULARES DAS REDES E RESPECTIVOS ACESSÓRIOS

6.1 - MANUSEAMENTO E TRANSPORTE DE TUBOS OU OUTROS EQUIPAMENTOS NAS VALAS

Os tubos devem ser transportados, do estaleiro ou armazém, para os locais de aplicação, em plataformas de reboque ou noutros veículos providos de boa suspensão e com coxins ou dispositivos equivalentes, apropriados ao seu perfeito acondicionamento durante a viagem.

A carga e a descarga dos tubos nos veículos de transporte e a sua descida para o fundo das valas deve fazer-se manual ou mecanicamente, consoante for menor ou maior o peso dos tubos e a profundidade das valas. Em qualquer dos casos devem ser manuseados cuidadosamente, com o auxílio de cordas, cintas ou correias de couro, ou ainda garras metálicas suficientemente largas e protegidas, por forma a evitarem-se danos nos tubos ou no seu revestimento, quando existente.

O empilhamento dos tubos deve fazer-se com interposição de travessas de madeira, providas de coxins circulares, onde os tubos repousem sem contactos com o solo ou entre si. A espessura dos coxins deve ser bastante para que nem os tubos nem o seu revestimento exterior, quando exista, sejam danificados. O raio de curvatura deve ser igual ao do círculo exterior dos tubos que neles repousam.

Em certos casos, dependentes do material constituinte dos tubos e dos respectivos diâmetros, pode aceitar-se um empilhamento dos tubos directamente uns sobre os outros, em pirâmide, ficando apenas os da camada inferior assentes em armações de madeira, providas de coxins, desde que não atinja um peso excessivo, que possa produzir-se deformações nos tubos ou danos no seu revestimento exterior, se este existir.

Os tubos devem ser inspeccionados de acordo com o estipulado no Caderno de Encargos sobre recepção dos tubos, antes de se colocarem nas valas, dando-se especial ênfase ao exame das superfícies das juntas.

Devem ser tomadas as devidas precauções para se evitar que entrem nos tubos terras, pedras, madeiras e quaisquer outros corpos ou substâncias estranhas, procurando-se que o seu interior se mantenha limpo durante o transporte, manuseamento, colocação e montagem nas valas.

6.2 - ASSENTAMENTO DE TUBOS OU OUTROS EQUIPAMENTOS NAS VALAS

O assentamento das canalizações exige prévia autorização da Fiscalização.

Os tubos devem ser cuidadosamente assentes em todo o seu comprimento e o seu acoplamento ser objecto de cuidados especiais de modo a evitar-se deformações que possam originar a perda de estanquicidade e roturas.

Na suspensão diária dos trabalhos e sempre que se verifique uma interrupção no processo de assentamento da conduta, os topos livres e os acessórios já montados devem ser tamponados e vedados por dispositivo a

aprovar pela Fiscalização, a fim de impedir a entrada de sujidade, detritos, corpos estranhos e água da trincheira.

As manilhas deverão apoiar-se sobre o fundo da vala em todo o seu comprimento, e o seu encaixe deverá fazer-se sem as forçar, de forma a que cada troço compreendido entre caixas consecutivas fique perfeitamente rectilíneo.

As manilhas devem ser assentes com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3.

6.3 - LIGAÇÕES DE TUBAGENS E OUTROS EQUIPAMENTOS

6.3.1 - CANALIZAÇÕES

Todos os acessórios de mudança de direção devem ser apoiados em maciços de betão simples dimensionados de acordo com os diâmetros dos tubos e de acordo com pormenores em anexo.

Antes do tapamento das tubagens, todas as condutas devem ser ensaiadas a uma pressão interior pelo menos de uma vez e meia a pressão de cálculo de acordo com o prescrito nos Documentos de Homologação do LNEC, após o que será permitido o seu recobrimento.

6.4 - ATERRO DAS VALAS

O Adjudicatário só deve dar início aos trabalhos de aterro depois da Fiscalização ter procedido à vistoria e aprovado os trabalhos que irão ficar cobertos pelos aterros.

Os aterros em caso algum se devem efectuar sobre terreno enlameado, gelado ou coberto de geada ou ainda sobre vegetações de qualquer tipo.

Uma vez assentes as canalizações, sobre almofada de areia, deve ser executado o aterro por camadas regadas, quando necessário, de modo a ficarem com o teor de humidade adequado à obtenção da compactação relativa especificada, e cuidadosamente batidas com placa vibradora, de modo a que a terra fique bem apertada contra as canalizações e uniformemente compactada para que não se produzam assentamentos diferenciais que possam pôr em perigo a estabilidade das canalizações.

As primeiras camadas de aterro, até uma espessura não inferior a 0,20 m sobre o extradorso das canalizações, devem ser preferencialmente constituídas por solos granulares devidamente compactados, de modo a acompanhar todo o perímetro exterior da conduta.

As primeiras camadas de aterro não devem ter espessura, antes da compactação, superior a 0,20 m. Na parte superior das valas este limite é de 0,30 m.

Prevê-se a realização de ensaios de compactação, devendo obter-se um grau de compactação mínimo de 90% em relação ao ensaio Proctor Modificado.

Os materiais sobrantes devem ser transportados a depósito.

6.5 - CAIXAS DE VISITA

As caixas visitáveis serão em betão, prefabricadas ou moldadas "in situ", de acordo com os desenhos de pormenor definidos no projecto.

As caixas de visita devem ser executadas de acordo com as especificações constantes deste Caderno de Encargos.

As caixas devem, no final, ser estanques aos gases e líquidos.

6.6 - VERIFICAÇÃO E ENSAIOS EM REDES

6.6.1 - DISPOSIÇÕES GERAIS

Todas as condutas, colectores e ramais de ligação após assentamento e com juntas a descoberto, devem ser sujeitas a ensaios de estanquidade e verificação da linearidade e não obstrução.

Os ensaios consistirão no enchimento das canalizações, na elevação da sua pressão interna por meio de bomba manual ou mecânica e na quantificação da água necessária para os ajustes de pressão.

Os ensaios devem ser efectuados por secções individualizadas das canalizações ou por conjuntos de secções, havendo um ensaio final de toda a obra executada.

Os resultados dos ensaios devem constar de relatório escrito a elaborar pelo Adjudicatário e a aprovar pela Fiscalização.

6.6.2 - MÉTODOS DE ENSAIO

O comprimento de cada troço de canalização submetido ao presente ensaio deve ser fixado pela Fiscalização, tendo em conta, entre outros, os seguintes condicionamentos:

- condições locais e natureza do terreno;
- extensão total da canalização a ensaiar;
- perfil da canalização;
- variação da pressão de serviço nos limites do troço;
- localização dos maciços de encosto e amarração;
- disponibilidade de água para o ensaio;
- disponibilidade de maciços para os obturadores provisórios da secção a ensaiar;
- inconvenientes que possam advir para o tráfego.

O comprimento recomendado da secção de ensaio deve estar compreendido entre 500 e 1000 metros. Para além de casos excepcionais aceites pela Fiscalização, podem no entanto ser admitidas secções mais compridas desde que, durante o ensaio, a pressão no ponto mais elevado do troço não seja inferior a 0,8 vezes a pressão no ponto mais baixo do mesmo troço.

6.6.3 - PREPARAÇÃO DOS TROÇOS A ENSAIAR

Cada troço a ensaiar deve ser previamente ancorado por meio de maciços de amarração ou outros dispositivos de carácter provisório, que se julguem necessários, de modo a evitar deslocamentos da canalização durante os ensaios.

Não podem efectuar-se os ensaios enquanto não decorrerem 7 dias após a betonagem do último maciço de amarração do troço a ensaiar, no caso de se usar cimento Portland normal, ou 36 horas no caso de se usar cimento de presa rápida.

Os ensaios serão realizados com valas abertas, para melhor se poder detectar, pela inspecção visual, qualquer deficiência de execução das juntas ou nas paredes dos tubos.

Os tubos devem ser parcialmente cobertos por montículos do material de aterro com altura de 0,30 m acima da geratriz superior para diâmetros até 200 mm e de 0,50 m para os diâmetros superiores.

Todavia, a Fiscalização poderá permitir que os ensaios se realizem com as valas aterradas, mas com a zona das juntas a descoberto.

Em qualquer dos casos, os aterros, maciços ou outros apoios devem garantir que a pressão interior não cause nenhum deslocamento dos tubos.

6.6.4 - ENCHIMENTO DAS SECÇÕES A ENSAIAR

A secção de canalização a ensaiar deve ser cheia de glicol a 20%, a um débito suficientemente lento para assegurar uma expulsão total do ar e deve-se, sempre que possível, introduzir o gás no ponto mais baixo da secção de ensaio, aproveitando as descargas de fundo existentes, ou deixando previstos dispositivos para o efeito.

Durante o enchimento, deve assegurar-se que todos os orifícios estejam em funcionamento e tamponados

- O débito aproximado que se recomenda para o enchimento da canalização deve ser baseado numa velocidade de 0,05 m/s e calculado pela seguinte fórmula:

- $Q = V \times S = 0,05 \times (\pi/4) \times d \times d / 1000$

onde: Q - débito de enchimento, l/s;

d - diâmetro interior do tubo, mm.

6.6.5 - APARELHAGEM DE ENSAIO

A pressão hidráulica, na secção de ensaio, é aplicada por meio de uma bomba adequada, manual ou mecânica, de acordo com a dimensão da canalização a ensaiar.

O reservatório da bomba deve possuir um dispositivo de medição das quantidades de água de reajustamento para manter a pressão requerida. A precisão desse dispositivo deve ser de $\pm 1,0$ litros.

Deve dispor-se igualmente de um manómetro calibrado, ligado à canalização em ensaio (de preferência no seu ponto mais baixo), que permita leituras de pressão com uma precisão de 10 KPa. Como, em geral, os manómetros têm o seu máximo de sensibilidade aproximadamente ao meio da escala das graduações, recomenda-se que a escolha daquele aparelho seja feita de maneira que a leitura não tenha lugar na extremidade da escala.

Exemplificando, para uma pressão de ensaio de 1,5 MPa, deve ser escolhido um manómetro de 2,5 MPa e nunca de 1,6 MPa.

6.6.6 - OPERAÇÕES DE ENSAIO

- Ensaio preliminar
Após enchimento da secção de ensaio, esta deve permanecer durante um período de 24 horas sob pressão estática inferior ou igual à pressão da secção em causa. Se, a seguir a uma eventual falha ou avaria, se perder uma parte ou totalidade da água, o processo de enchimento citado deve ser repetido após reparação da canalização.

Se a canalização se encontrar parcialmente enterrada, as partes visíveis devem ser inspeccionadas visualmente após o período de 24 horas.

- Ensaio de pressão

Se durante a inspeção visual não forem detectadas fugas de água ou deslocamentos apreciáveis da canalização, a secção deve ser submetida ao ensaio de pressão propriamente dito. Durante a subida gradual da pressão entre o ensaio preliminar e o ensaio propriamente dito, devem ser tomadas as precauções necessárias à evacuação do ar residual.

Valor da pressão de ensaio:

A pressão de ensaio (P_e) deve ser calculada a partir da máxima pressão de serviço (P_s), de acordo as indicações do fabricante.

- A duração do ensaio será de 48 horas, podendo ser suspenso ao fim de 6 horas, se os volumes de água perdida na tubagem forem significativamente inferiores aos valores calculados pelas expressões indicadas no capítulo seguinte.

6.6.7 - CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO DAS CANALIZAÇÕES

Ensaio final da conduta

Depois de concluídos os ensaios de dois ou mais troços contíguos, deve o conjunto dos troços ser submetido a um ensaio de pressão durante duas horas, pelo menos à pressão não inferior à pressão de serviço para a qual as canalizações foram dimensionadas, para que as juntas entre cada um dos troços parciais possam ser sujeitas a ensaio.

Quando a quantidade de água necessária para o ajuste da pressão de ensaio for superior à permitida, deverá procurar-se o defeito e remediá-lo, não podendo a canalização ser aprovada, sem que noutro ensaio se obtenha como resultado, uma fuga inferior ou igual à calculada pelas fórmulas apresentadas.

6.6.8 - PRECAUÇÕES A TOMAR DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Devem ser tomadas as seguintes precauções:

- nenhum homem deve permanecer na vala enquanto se processe a subida de pressão;
- durante o período de ensaio, apenas o operador necessário à realização do mesmo pode permanecer na vala;
- o operador nunca se deve colocar, durante o ensaio, junto a bocas de inspeção ou visita, obturadores, curvas ou tês.



7 – Telas Finais

Deverá ser fornecido à fiscalização no final dos trabalhos, as telas finais atualizadas em formato digital de todas as infra-estruturas realizadas.

Entrega de telas finais em formato digital (DWG) e/ou "shapefile" georreferenciado no sistema de coordenadas ETRS89-PT-TM06 para inserção no cadastro do SIG Municipal, conforme base de dados do município, nos dois sistemas.

São Pedro do Sul, Dezembro 2020

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

ÍNDICE

1	NOTA INTRODUTÓRIA	3
2	ORIENTAÇÕES TÉCNICAS	5
2.1	Tratamento de Superfícies e Pintura	5
2.2	Isolamentos Antivibráticos e Acústicos	8
3	COLECTORES DE DISTRIBUIÇÃO	9
4	VASO DE EXPANSÃO	9
5	PERMUTADORES DE PLACAS	10
6	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA	11
6.1	Tratamento Químico	11
6.2	Descalcificação	11
7	DEPÓSITO DE INÉRCIA TÉRMICA	12
8	ELETROBOMBAS	13
9	TUBAGEM	15
9.1	Tubagem de Água – Circuitos de Aquecimento Secundários	15
9.2	Tubagem de Água – Circuitos de Aquecimento Primários	15
9.3	Tubagem de Água – Circuitos de Água Mineral Natural	16
9.4	Isolamento Térmico de Tubagens	17
9.5	Suportes e Ferragens	17
9.6	Dilatações e Contrações	18
9.7	Travessias de tubagem	18
9.8	Proteção contra sujidades	18
9.9	Ensaio da tubagem	18
9.10	Ligação de acessórios	19
10	VÁLVULAS E ACESSÓRIOS	19
10.1	Válvulas de Seccionamento	19
10.2	Válvulas de Medição e Controlo	20
10.3	Filtros "Y"	20
10.4	Válvulas de Retenção	21
10.5	União Flexíveis	21
10.6	Purgadores	21
10.7	Manómetros	21
10.8	Termómetros	21
10.9	Contadores de Entalpia	21
11	SISTEMA DE GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA	22
11.1	Equipamento de Campo	23
11.1.1	Sondas De Temperatura	24

11.1.2	Sonda De Temperatura Para Imersão.....	24
11.1.3	Pressostato Diferencial Para Água.....	25
11.1.4	Contador De Entalpia.....	26
12	INSTALAÇÃO ELÉCTRICA.....	27
12.1	Distribuição de Energia.....	27
12.2	Quadros Eléctricos.....	28
13	ENSAIOS.....	30
14	MANUAIS E INSTRUÇÃO DE PESSOAL.....	31
15	TELAS FINAIS.....	31
16	LEGISLAÇÃO.....	31

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

1 NOTA INTRODUTÓRIA

O fornecimento e montagem de todos os equipamentos, inseridos no Projeto das Instalações e Equipamentos Mecânicos, encontram-se expressas nestas Condições Técnicas Especiais.

No caso de o adjudicatário não poder satisfazer algumas das condições impostas por este documento, deverá aquando da apresentação da sua proposta, indicar taxativamente, quais as condições que não podem satisfazer em documento anexo.

A não apresentação do mesmo obrigará o adjudicatário ao cumprimento integral das especificações do Caderno de Encargos.

Este projeto tem referenciado marcas e modelos que têm como finalidade garantir a qualidade mínima pretendida para este empreendimento, devendo assim que todos os materiais/equipamentos alternativos aos apresentados na presente Condições Técnicas propostos pelo adjudicatário sejam da qualidade exigida e adequados à finalidade.

Todos os equipamentos e materiais deverão ser previamente submetidos à aprovação do Dono de Obra/Equipa projetista/Equipa fiscalizadora.

O Adjudicatário deverá efetuar o fornecimento e montagem com as boas regras da arte, de acordo com o aqui se encontra especificado e de acordo com a regulamentação aplicável, comprometendo igualmente que efetuará toda a instalação em conformidade com o apresentado de modo a que esta fique concluída mesmo que as medições apresentadas não venham a ser completamente concordantes com as verificadas após a conclusão dos trabalhos.

As presentes instalações só poderão ser consideradas concluídas para receção provisória após se ter efetuado todos os ensaios regulamentares e com registos prévios entregues à fiscalização. Estas deverão ficar em perfeitas condições de funcionamento, quer a nível de fornecimento e montagem de todos os materiais e equipamentos. Deste modo deve o adjudicatário apresentar à fiscalização e projetista das instalações mecânicas, amostras de todos os materiais e equipamentos assim como fichas técnicas, de modo a este aproveem a solução. Todos os equipamentos deverão ter uma identificação em material resistente e em local visível. Todos os materiais e equipamentos deverão estar armazenados e bem acondicionados e protegidos, durante o transporte e aquando o armazenamento e obra.

Estão incluídos nos trabalhos efetuados pelo adjudicatário, todos os suportes/estruturas metálicas que sirvam de apoio para os materiais e equipamentos, incluindo os maciços e trabalhos de construção civil nomeadamente abertura de roços e conseqüente fecho.

Deve o Adjudicatário antes das receção provisória, apresentar:

- Telas finais em suporte informático (nº de cópias e formato a definir pela fiscalização)
- Telas finais em suporte de papel (nº de cópias a definir pela fiscalização)
- Manuais de funcionamento e manutenção dos equipamentos em Português
- Plano de Manutenção Preventivo de acordo com Dec. Lei 118/2013 de 20 de Agosto.

Durante a execução da obra e antes da receção provisória, o adjudicatário procederá aos ensaios necessários para demonstrar que os equipamentos e montagens satisfazem as condições especificadas, na presença de um representante da fiscalização. Quando realizados em situação em que não se verifiquem as condições extremas ou próximas poderão ser repetidos durante o período de garantia, se a fiscalização assim o entender, quando estas condições ocorrerem.

As normas de ensaios consideradas são em geral as Normas Portuguesas e outros Regulamentos aplicáveis em Portugal. Nas situações não abrangidas pelas referidas normas e regulamentos nacionais, serão consideradas normas internacionais de reconhecida qualidade (ISO; IEC; BSI; DIN; AFNOR) ou ainda normativos ou recomendações específicas (ASHRAE; EUROVENT; SMACNA).

Todas as despesas, em ensaios no que se refere a pessoal técnico, respetiva deslocação, aparelhagem e incluindo as feitas com energia, serão por conta do adjudicatário. Nestes incluem-se os ensaios que possam ser exigidos em laboratórios e organismos oficiais reconhecidos (LNEC; INETI; ISQ; IPQ).

Os resultados dos ensaios serão apresentados sob a forma de registos e certificados, validados pela fiscalização da obra. Todos os resultados só serão aceites expressos em unidades SI.

Como equipamentos para realização dos ensaios a disponibilizar designam-se nomeadamente os seguintes:

- Manómetro - estanquidade tubagens;
- Medidor de caudal - caudais água;
- Termómetro com sondas de contacto - temperaturas da água;
- Micromanómetro diferencial - pressão diferencial;
- Taquímetro - velocidades de rotação dos motores;
- Pinça amperimétrica;
- Multímetro;
- Megaohmímetro;
- Medidor de terras;
- Sonómetro.

Todos os equipamentos a utilizar nos ensaios deverão estar devidamente calibrados por organismo oficial.

2 ORIENTAÇÕES TÉCNICAS

O adjudicatário deverá no desenvolvimento dos trabalhos inerentes à presente empreitada, atender às orientações técnicas aqui patenteadas, contudo poderá propor alternativas para aprovação à Fiscalização da obra, desde que estas confirmem um tratamento de qualidade igual ou superior ao aqui indicado.

2.1 Tratamento de Superfícies e Pintura

A presente descrição abrange os tratamentos superficiais a efetuar em todas as superfícies metálicas e equipamentos que estão englobados no fornecimento e montagem das Instalações.

Os materiais e equipamentos que sejam pintados de fábrica, não devem ficar sujeitos a esta especificação, desde que o esquema standard do fabricante não seja de qualidade inferior ao que se encontra adiante especificado.

Os esquemas de tratamento de superfície e de pintura deverão estar de acordo com as Normas EN 12944, ISO 8501 e restantes normas complementares.

Os esquemas de pintura a aplicar em ambiente exterior deverão cumprir uma classificação mínima para ambiente C4 para uma elevada durabilidade (H).

Os esquemas de pintura para elementos metálicos a instalar no interior deverão ser para durabilidade elevada (H) e de acordo com os seguintes ambientes:

- Classe C3: Zonas interiores não climatizados
- Classe C2: Zonas interiores climatizados

Os esquemas de pintura, de acordo com as classes C2 e C3 deverão ser propostos pelo Adjudicatário e ficarão sujeitos à aprovação do Dono de Obra e Fiscalização.

A pintura de elementos interiores em zonas climatizadas deverá ser apresentada como opcional para elementos galvanizados.

Nas secções seguintes são especificados os esquemas de pintura para classe C4. São apresentados também outros esquemas de pintura passíveis de serem utilizados, sendo que, estes deverão ser postos à aprovação pelo Dono de Obra ou Fiscalização.

Preparação da Pintura

Todos os defeitos superficiais, incluindo fendas, pontos de corrosão, entre outros, que possam deteriorar a pintura, deverão ser removidos.

Todas as rebarbas ou pontas deverão ser suprimidas.

Todas as áreas em redor de soldaduras devem ser libertadas de escória e pingos de soldadura, por cinzelamento ou raspagem.

As superfícies que forem sujeitas a decapagem por jacto de areia deverão ser previamente limpas por meio de aspirador ou jacto de ar limpo e seco.

Regra geral a decapagem por jacto de areia será do grau SA 2.1/2 e deverá ter um perfil de rugosidade entre os 25 e os 50 μm .

As ações de focagem e desengorduramento serão sempre obrigatórias, utilizando materiais e solventes adequados.

Nos casos de elementos serem fornecidos com pintura de espera, o esquema de pintura a aplicar em obra deverá ser compatível com o primário de espera respetivo.

Os primários de espera são aplicados, em películas finas, imediatamente após a decapagem do aço, a jacto abrasivo, de modo a promover uma proteção anticorrosiva temporária durante o período de fabrico, transporte, montagem e armazenagem dos elementos metálicos. Posteriormente será aplicado aos elementos metálicos o esquema de pintura final.

Superfícies Galvanizadas

As superfícies galvanizadas terão o seguinte esquema de tratamento sempre que seja especificada a sua pintura:

- Lixagem ligeira (ou focagem com jacto abrasivo)
- Desengorduramento completo da superfície;
- Primário, epóxi poliamida com fosfatos de zinco, com espessura de 60 μm ;
- Ref. CIN 7K150 C-POX PRIMER ZP150
- Secundário, 2 demãos de esmalte poliuretano acrílico curado com isocianatos alifáticos, com espessura de 50 μm .
- Ref. CIN 7P-258 C-THANE S258

Materiais Ferrosos

Todas as estruturas metálicas (chapas, perfis e tubagem) deverão receber o seguinte tratamento de superfície:

- Decapagem ou focagem;
- Desengorduramento;
- Primário de grande aderência à base de resinas epoxi rico em zinco ($e = 50 \mu\text{m}$), Ref. CIN 7K-800 C-POX PRIMER ZN800;

- Intermédio, epoxi poliamida multifuncional (e = 140 µm), Ref. CIN 7L-135 C-POX S135 FD;
- Acabamento, Esmalte de poliuretano acrílico curado com isocianatos alifáticos (e = 50 µm), Ref. CIN 7P-258 C-THANE S258.

Esquema de Reparações em Obra

Limpeza com ferramentas mecânicas/manuais ao grau St3, de acordo com a Norma ISO 8501-2, nas zonas onde todo o revestimento foi removido, onde exista oxidação e nas zonas de soldadura.

Limpeza e desengorduramento geral de forma a eliminar todos os restos de óxidos, sujidade, óleo, gorduras ou outros contaminantes.

Aplicar retoques com primário epoxi multifuncional tolerante de superfície (Ref.^a CIN 7N-180 CPOX ST180 AL) em todas as zonas de aço à vista e/ou soldadura.

Em seguida, repor nestas zonas, o restante esquema de pintura em falta.

Aplicação da Superfície a Pintar

A aplicação da pintura deverá cumprir com os requisitos dos fabricantes das mesmas, nomeadamente no que se refere a:

- Condições ambientais de aplicação e secagem;
- Tempo de secagem;
- Equipamento de aplicação.

Estes requisitos variam com o tipo de produto (camada) específica a aplicar, sendo que, de uma forma geral, deverão ser cumpridas as condições ambientais:

- Temperatura: 10 a 45 °C
- Humidade relativa: <85 %
- Temperatura mínima do suporte: 3 °C acima do ponto de orvalho

Não obstante, deverão ser consultados os requisitos específicos nas fichas de cada produto.

Inspeção das Pinturas

A inspeção da qualidade da pintura deverá ser realizada por Técnico Certificado, reconhecido pelo fabricante da tinta, tendo em conta os seguintes aspetos e recomendações:

- Inspeção Visual (pele de laranja, pulverização seca, etc.).
- Espessura total película seca (Norma ASTM B 499) por meios magnéticos: EN ISO 217 e BS 5411
- Defeitos película (porosidade, escorridos, etc.) norma ASTM D 5162.

- Aderência por fita adesiva/corte em quadricula, segundo ASTM D 3359 A-DIN EN ISO 2409.

O Técnico de Inspeção apresentará um procedimento de realização de testes que deverá ser aprovado pela Fiscalização.

2.2 Isolamentos Antivibráticos e Acústicos

Com vista à diminuição do ruído e vibrações transmitidos pelos equipamentos, condutas e tubagens, para a estrutura do edifício e para os locais que exijam pouco ruído, deverão ser fornecidos e instaladas proteções acústicas e antivibráticas que garantam os valores mencionados no presente projeto.

Normas Aplicáveis ao Ruído

Conforme mencionado os valores do ruído não deverão em caso algum ultrapassar os valores estipulados pela legislação Portuguesa nomeadamente o Regulamento Geral sobre Ruído e a NP 1730 diminuído de 5 dB(A) ou estar de acordo com as prescrições da Norma DIN 4109.

Isolamento Antivibrático

Para todos os equipamentos e instalações serão fornecidos e instalados dispositivos e acessórios com o fim de eliminar ruídos e vibrações, que se especificam de seguida.

Suportes de Tubagens e Condutas

Conforme mencionado os suportes serão constituídos por cantoneiras e suspensões com varões de rosca regulável isolados onde necessário com revestimento de borracha ou similar de modo a eliminar ruídos e vibrações.

No atravessamento de paredes, entre as tubagens e as paredes será prevista a interposição de "mástique" ou material elástico para evitar a transmissão de vibrações.

Suspensão de equipamentos

Todos os equipamentos suspensos suscetíveis de transmitir vibrações e ruídos à estrutura serão montados afastados do teto e munidos de suportes elásticos do tipo mola, com elementos de borracha. Estes suportes serão dimensionados de modo a suportar o peso do equipamento.

Apoios Antivibráticos

Todos os equipamentos assentes em maciços suscetíveis de transmitir vibrações serão munidos de apoios antivibráticos capazes de eliminar vibrações estáveis e transitórias.

Os apoios antivibráticos deverão apresentar as seguintes características:

- Capacidade para suportar cargas estáticas e dinâmicas;
- Manutenção das suas propriedades dinâmicas;
- Capacidade de resistência às condições ambientais, nomeadamente às variações de temperatura, óleos ou outros produtos químicos.

3 COLECTORES DE DISTRIBUIÇÃO

Serão do tipo mono coletor, construídos em tubo de aço inoxidável AISI 316L, ou AISI 316L, dependendo do circuito em que serão instalados.,

Os topos (extremidades) do coletor deverão ser flangeados e tamponados, permitindo uma abertura para limpeza e manutenção, sempre que se demonstre necessário.

A distância entre os eixos das tubagens será de 400 mm e entre o eixo da última tubagem e o fim do coletor 200 mm. Entre a última tubagem de avanço e a primeira tubagem de retorno deverá ser garantido um comprimento mínimo de 2000 mm. As ligações das tubagens ao coletor deverão ser realizadas por meio de flanges.

Os coletores serão equipados com manómetro, termómetro e válvula de descarga.

4 VASO DE EXPANSÃO

Será constituídos por duas tampas flangeadas, uma no topo e outra no fundo do vaso, para inspeção do seu interior. A conceção e os testes deverão ser feitos de modo a respeitar a etiqueta CE e a norma PED/DEP97/23/EC. A membrana, de construção em butilo – de qualidade superior - possuirá um anel em aço inox, para reforço do ponto de ligação ao depósito a ser testada, quanto à estanquicidade, de acordo com a norma DIN 4807 T3 e/ou outras normas internas do fabricante. O vaso será fornecido com uma base de assentamento, soldada à envolvente, para fácil montagem.

O vaso será fornecido com válvula de corte, para manutenção, isolamento e drenagem do vaso de expansão - fabricada de acordo com EN 12828 e SWKI 93-1, de construção em latão. Esta válvula possuirá um tipo de construção que impede o seu fecho acidental ou por pessoal não autorizado.

O vaso incorporará um compressor de ar com controlo automático, para garantir as condições de trabalho da instalação, com visualização em visor próprio, com alarme de anomalias.

O compressor manterá a pressão de funcionamento estabelecida, injetando ar a baixa temperatura e expulsando ar quando a temperatura aumenta.

A pressão inicial do vaso de expansão deverá ser calculado pelo fornecedor, assim como a especificação da válvula de segurança e acessórios para enchimento/compensação de água do circuito.

O vaso de expansão deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários ao seu bom funcionamento, nomeadamente:

- Válvula de seccionamento de água;
- Válvula redutora de pressão com manómetro;
- Purgador;
- Válvula de segurança;
- Compressor de ar com controlo automático

Como equipamento de referência consideram-se os depósitos Vasoflex M-K/U com compressor

5 PERMUTADORES DE PLACAS

Os permutadores de calor deverão ser do tipo compacto de placas em aço inoxidável (AISI 316L) com espessura mínima de 0,5 mm, estrutura em aço galvanizado tratado, juntas em NBR-SI e escoamento paralelo em contracorrente.

Cada permutador de calor será formado por um conjunto de placas de transferência de calor, estrutura, tirantes de aperto e ligações de entrada e saída de fluídos. As placas serão fabricadas por estampagem a frio, ficando com uma configuração canelada, concebida para permitir uma elevada transferência térmica. Em cada placa será colocada uma junta, com a finalidade de garantir estanquicidade ao permutador. As placas serão suspensas num tirante de suporte, e apertadas entre a placa fixa (ou de suporte) e a placa móvel (ou de compressão). Os fluídos passam através dos canais formados pelas placas, dando-se a transferência térmica através destas. A circulação dos fluídos é feita alternadamente entre as placas, normalmente em contracorrente.

Durante a instalação deverá prever-se a necessidade de proceder à limpeza regular do interior do permutador de calor sendo para isso necessário desinstalar o permutador ou criar ligações que possibilitem escoamento nos dois sentidos a partir de uma fonte externa à instalação.

A limpeza é conseguida a partir da utilização de soluções aquosas específicas que o fornecedor do equipamento deverá indicar. O permutador de calor deverá ser isolado termicamente e posteriormente protegido por forra mecânica.

Como referência o material isolante deverá ter condutibilidade térmica máxima de 0,040 W.m-1.K-1 e 50 mm de espessura.

As condições de funcionamento dos permutadores, são as indicadas no Esquema de Princípio.

Como equipamento de referência construtiva e dimensional consideram-se permutadores da marca ARSOPI, modelos FH e FHR.

6 SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA

6.1

Tratamento Químico

Para a água de compensação ao circuito fechado de água, deverá ser previsto um tratamento à base de molibdatos e fosfonatos poliméricos.

Este produto promove a formação de uma película inibidora de corrosão sobre a superfície interna metálica.

Além do efeito anticorrosivo o tratamento funciona também como anti-incrustante, evitando a formação de incrustações calcárias e a deposição de sólidos não dissolvidos.

O doseamento do produto deverá ser efetuado na linha de compensação e proporcionalmente ao respetivo caudal de passagem.

A dose recomendada é de 1500 g de por cada metro cúbico de água do circuito fechado.

O produto deverá ser adicionado durante o enchimento final, após a limpeza geral do circuito.

O sistema de tratamento químico de água deverá possuir os seguintes elementos:

- Bomba doseadora
- Sonda de nível MP
- Contador
- Depósito de 100 litros
- Produto químico
- Estojo de análises

6.2

Descalcificação

Está prevista uma descalcificação parcial em conjunto com o tratamento químico, de modo a evitar a formação de incrustações calcárias.

O descalcificador deverá ser instalado em paralelo com uma válvula de mistura para garantir um valor ótimo de dureza na água de alimentação ao circuito fechado de aproximadamente 60 ppm CaCO₃.

Os componentes do sistema de descalcificação serão:

- Descalcificador
- Filtro de proteção

- Produto químico
- Válvula de mistura
- Estojo de análises

Como equipamento de referência construtiva e dimensional deverá ser considerado o equipamento da marca PWG ou equivalente.

7 DEPÓSITO DE INÉRCIA TÉRMICA

O depósito será vertical, com capacidade individual de 30.000 litros e será construídos em chapa de aço inoxidável AISI 304L, protegido por isolamento térmico em manta de lã e forra mecânica em chapa de alumínio.

As ligações hidráulicas e controlo da temperatura, deverão estar de acordo com o Esquema de Princípio apresentado.

Deverão resistir sem danos a uma pressão máxima de funcionamento 6 bar.

Temperatura média de acumulação: 50°C

Deverá possuir corpo cilíndrico, com topo o fundo copados, construídos em chapa de aço inoxidável AISI 304L, com espessura mínima de 10 mm para fundo e tampo e de 8 mm para o corpo, com soldaduras decapadas e passivadas.

Deverá ser isolado termicamente com manta de lã de rocha com espessura mínima de 100 mm e possuir revestimento exterior em chapa de alumínio com espessura mínima de 0,6 mm.

De forma a uniformizar as temperaturas entre o retorno e ida, o seu interior será septado com três septos intermédios. Os septos terão passagem colocada de maneira a que o fluido tenha um circuito chicanado.

O depósito de inércia deverá possuir os seguintes acessórios:

- Válvula de segurança;
- Válvula de esgoto;
- Purgas de ar;
- Tubuladuras de ligação flangeadas;
- Bainhas para sensores de temperatura;
- Indicador de temperatura;

- Indicador de pressão;

8 ELETROBOMBAS

As eletrobombas que promovem a circulação de água entre os permutadores de calor e o depósito de inércia térmica, serão de corpo simples, do tipo in-line de rotor seco e velocidade fixa.

Idem para as eletrobombas dos circuitos de aquecimento do BDAH e do balneário BRDA.

Para garantir a circulação de água nos circuitos secundários que alimentam os diversos equipamentos terminais, serão instaladas eletrobombas do tipo in-line de corpo simples e rotor seco, com empanque mecânico resistente à corrosão e de funcionamento silencioso e deverão possuir variação de velocidade.

As eletrobombas com variação de velocidade serão do tipo eletrônicas de rotor seco em construção in-line para a instalação em tubos ou sobre fundações, com conversor de frequência integrado para a regulação eletrônica, para obtenção, entre outros, de pressão diferencial constante ou variável ($\Delta p-c/\Delta p-v$).

Construção:

- Bomba centrífuga de baixa pressão
- Corpo em espiral em construção Inline (saídas de aspiração e pressão com flanges iguais numa fila), flanges PN 16 – perfuração conforme a norma EN 1092-2
- Conexões de medição da pressão (R 1/8) para sensor da pressão diferencial montado
- Carcaça da bomba e flange do motor de série com revestimento catódico electro submersível.
- Empanque mecânico para transporte de água até $T=140\text{ }^{\circ}\text{C}$. Até $T_{\text{max}}= +40\text{ }^{\circ}\text{C}$, pode ser misturado glicol com uma percentagem de 20 a 40%.
- Empanques mecânicos especiais em misturas de água e glicol com desvio de 20–40 % Vol. de teor de glicol e uma temperatura de fluidos de $\leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ou outros fluidos diferentes da água (suplemento de preço).

Acessórios:

- Consolas para fixação das fundações
- Monitor IR
- Stick IR
- Módulo IF PLR
- Módulo IF LON
- Módulo IF Modbus
- Módulo IF BACnet
- Módulo IF CAN
- Sistemas de controlo VR-HVAC/CCe-HVAC/SCe-HVAC

- Conjuntos DDG

Deverão ser fornecidas de fábrica com equipamento de operação com um botão para:

- Bomba ON/OFF
- Ajuste do valor nominal ou da velocidade
- Seleção do modo de controlo: Δp -c (pressão diferencial constante), Δp -v (pressão diferencial variável), regulador PID, n-constant (modo de controlo)
- Seleção do modo de funcionamento no caso de utilização de bombas duplas (funcionamento principal/de reserva, funcionamento paralelo)
- Configuração dos parâmetros de funcionamento
- Confirmação do erro
- Visor da bomba para a visualização de: - Modo de controlo
- Valor nominal (p. ex., pressão diferencial ou velocidade)
- Mensagens de erro e de advertência
- Valores reais (p. ex., consumo de potência, valor real do sensor)
- Dados de funcionamento (p. ex., horas de funcionamento, consumo de energia)
- Dados de estado (p. ex., estado do relé do conjunto de mensagens de funcionamento e do sinal coletivo de funcionamento)
- Dados do aparelho (p. ex., nome da bomba)

As bombas serão acionadas através de motor elétrico diretamente acoplado à turbina e com IP55.

Todos os motores terão classe de eficiência mínima IE2.

A velocidade de rotação do motor deverá variar entre as 750 e as 2900 r.p.m..

A descarga será do lado oposto à sucção de modo a permitir a sua montagem, inserida na tubagem.

O corpo e o impulsor das eletrobombas deverão ser em ferro fundido e o veio deverá ser em aço inoxidável.

Cada eletrobomba possuirá um pressostato de água, bem como um interruptor de fluido com ligação à GTC.

Serão ainda instaladas duas válvulas de seccionamento a montante e a jusante da bomba, para permitir retirar a bomba se necessário e para garantir a sua proteção, será ainda instalado um filtro de água por bomba e respetivas ligações antivibráticas (tubagem e maciço).

As características principais de cada eletrobomba encontram-se indicadas no esquema de princípio hidráulico.

Como equipamento de referência construtiva e dimensional deverão ser consideradas as eletrobombas da marca WILO ou equivalente.

9 TUBAGEM

9.1 Tubagem de Água – Circuitos de Aquecimento Secundários

Toda a tubagem de água será construída em tubo de material polimérico.

Deverá ser executada com base no sistema NIRON, que corresponde a um conjunto de tubos e acessórios construídos em polipropileno copolímero aleatório.

As características deste sistema conferem ao sistema de distribuição de energia térmica as seguintes capacidades:

- Dispersão térmica e condensações limitadas;
- Menor espessura de isolamento térmico;
- Menor espessura do isolamento para a anti condensação;
- Ausência de corrosão;
- Menor rugosidade superficial interna;
- Alta resistência aos agentes químicos;
- Elevada resistência às correntes elétricas parasitas;
- Redução do ruído de operação da instalação.

O sistema deverá ser próprio para redes de climatização, com transporte de água aquecida, devendo ter um elevado comportamento no concerne à difusão de oxigénio na água.

Os sistemas de união deverão ser realizados por uma das seguintes técnicas:

- Termofusão "Socket",
- Electrosoldadura;
- Soldadura topo a topo.

A tubagem nos percursos exteriores à vista será protegida exteriormente com chapa de alumínio de 0,6 mm de espessura.

Nos "pontos altos", que serão de evitar sempre que possível, deverão ser instalados purgadores de ar, que deverão ser automáticos.

9.2 Tubagem de Água – Circuitos de Aquecimento Primários

Toda a tubagem e coletores serão em aço inoxidável AISI 304L, com ligações soldadas e espessura mínima de 2 mm.

Nas soldaduras será utilizado um gás inerte de protecção, tanto no exterior como no interior dos tubos, para que a penetração seja efetiva.

No seu encaminhamento a tubagem será suspensa no teto ou nas paredes, com abraçadeiras e suportes de aço inoxidável AISI 304L.

Todas as ligações serão flangeadas.

As válvulas de seccionamento, serão de borboleta em ferro fundido pintado, com borboleta em aço inoxidável AISI 316L e juntas em NBR.

As dimensões (diâmetros) e encaminhamentos dos tubos são os indicados nas peças desenhadas anexas. Os diâmetros indicados são os nominais mínimos. Eventuais alterações ao traçado e secções não deverão conduzir a velocidades superiores às adotadas no projeto (entre 1,0 e 1,5 m/s).

Toda a tubagem deverá ser montada e referenciada de maneira a permitir a sua identificação, sem risco de engano, tanto na ocasião da montagem como em trabalhos de modificação ou reparação.

9.3 Tubagem de Água – Circuitos de Água Mineral Natural

Toda a tubagem e coletores serão em aço inoxidável AISI 316L, com ligações soldadas e espessura mínima de 2 mm.

Nas soldaduras será utilizado um gás inerte de protecção, tanto no exterior como no interior dos tubos, para que a penetração seja efetiva, de modo a não existirem cavidades no interior das tubagens e facilitarem a propagação de micro-organismos e conseqüente aparecimento de contaminações.

No seu encaminhamento a tubagem será suspensa no teto ou nas paredes, com abraçadeiras e suportes de aço inoxidável AISI 304L.

As válvulas de seccionamento, serão de borboleta em ferro fundido pintado, com borboleta em aço inoxidável AISI 316L e juntas em NBR.

As dimensões (diâmetros) e encaminhamentos dos tubos são os indicados nas peças desenhadas anexas. Os diâmetros indicados são os nominais mínimos. Eventuais alterações ao traçado e secções não deverão conduzir a velocidades superiores às adotadas no projeto (entre 1,5 e 2,0 m/s).

Toda a tubagem deverá ser montada e referenciada de maneira a permitir a sua identificação, sem risco de engano, tanto na ocasião da montagem como em trabalhos de modificação ou reparação.

9.4 Isolamento Térmico de Tubagens

Uma vez concluída a execução das redes e depois de tamponadas as saídas, proceder-se-á ao ensaio de estanquicidade, hidráulico, ensaio que deverá obedecer às normas para o efeito em vigor, embora com as adaptações a que o tipo de instalação aqui em causa possa obrigar.

Só após se terem recolhido resultados positivos do ensaio de estanquicidade se deverá proceder ao isolamento térmico das linhas gerais o qual será feito, sendo executado com isolamento com estrutura de célula fechada, pré-revestida a poliamida, com a espessura mínima indicada.

Nos troços à vista, o isolamento será protegido mecanicamente com chapa de alumínio.

Os isolamentos serão em coquilhas com estrutura de célula fechada, revestida a poliamida nas tubagens de distribuição exteriores.

Toda a tubagem incluindo acessórios (coletores, válvulas, "T"s, flanges, filtros e outros), será isolada.

Não se admite descontinuidade na manga de isolamento nos locais de colocação de braçadeiras e não será permitido o isolamento comum a dois tubos.

9.5 Suportes e Ferragens

Os suportes serão em tubo quadrado de aço inoxidável AISI 304L e abraçadeiras do mesmo material revestidas a borracha.

As distâncias a considerar entre eles as seguintes:

Diâmetro nominal	Distâncias [m]
DN 12 a DN 20	1,5
DN 20 a DN 40	2,5
DN 40	3
DN 50	4
DN 80	5,2
DN 100	6,1
DN 150	7,3

9.6 Dilatações e Contrações

Serão tomadas as precauções necessárias na fase de execução das redes de tubagens para que as dilatações ou contrações dos tubos não provoquem tensões mecânicas incomportáveis quer pelo material dos tubos quer pelos equipamentos aos quais eles se encontram ligados.

Para este efeito, sempre que seja possível utilizar-se-á auto-compensação da tubagem. No caso contrário serão utilizadas juntas de dilatação, do tipo axial ou do tipo lira para comprimentos lineares de tubagem superiores a 25 m, salvo cálculo justificativo. A localização e dimensionamento do sistema de compensação de dilatação da tubagem serão definidos depois do conhecimento real na obra do traçado.

9.7 Travessias de tubagem

As travessias de tubagens em paredes, tetos ou pavimentos serão convenientemente seladas a fim de evitar passagem de ruídos.

Para tal estão previstas mangas de aço, em que o espaço entre estas e os tubos será preenchido com um material isolante e compressível (coquilhas de lã de vidro ou de outro material com características idênticas). Em caso algum poderão as travessias servir como elementos de suporte à tubagem.

No caso de tubos isolados, a espessura do material de enchimento não será inferior à do isolamento.

pontos baixos da tubagem de vapor deverão ser colocados purgadores de vapor automáticos.

9.8 Proteção contra sujidades

Durante a execução dos trabalhos todos os tubos não ligados deverão ser devidamente tamponados a fim de evitar a entrada de matérias estranhas.

9.9 Ensaios da tubagem

Todas as tubagens e redes sob pressão serão testadas hidrosticamente.

Antes de proceder a estes ensaios, as redes serão limpas com água potável corrente, até que todos os materiais estranhos tenham sido removidos.

Os instrumentos e equipamentos que não possuam características adequadas para suportarem as pressões de ensaio serão isolados.

Depois de cheios com água potável e tratada, os circuitos são submetidos a uma pressão manométrica de 1,5 vezes a pressão de serviço, mantida durante 24 horas sem que o manómetro de ensaio acuse qualquer descida de pressão nem se verifiquem quaisquer indícios de fuga ao longo dos circuitos.

No caso de se detectarem fugas, a linha será isolada e reparada, após o que será novamente testada.

Os testes são levados a cabo antes de ser instalado o isolamento térmico ou de se proceder a qualquer trabalho de pintura final.

9.10 Ligação de acessórios

Os diversos acessórios, órgãos de purga e de drenagem serão instalados de acordo com o projeto.

As ligações de sensores ou instrumentos de medida aos coletores serão feitas com tubos soldados aos coletores e roscados com rosca tipo gás, na extremidade que liga aos instrumentos, em conformidade com as roscas das peças de ligação daqueles elementos.

10 VÁLVULAS E ACESSÓRIOS

10.1 Válvulas de Seccionamento

As válvulas de seccionamento, serão do tipo borboleta com corpo em ferro fundido pintado, borboleta em aço inoxidável AISI 316L, com vedantes em NBR e ligação à tubagem por flange.

Serão motorizados nos casos indicados, com atuador fornecido pelo mesmo fabricante.

As válvulas, permitem a desmontagem de um troço, permanecendo ligadas à flange por parafusos.

Deverão ainda obedecer às seguintes características:

- Válvula de borboleta de orelhas roscadas PN16 para temperaturas de -15°C a +30°C;
- Corpo em ferro fundido, vedante em NBR, com borboleta e veio em aço inoxidável AISI 316

Possuirá vedação superior, apoiando-se o eixo em rolamento antifricção autolubrificante.

Possuirá atuador manual com manipulo.

Quando motorizada, possuirá atuador elétrico e adaptador do mesmo fabricante, ligando ao prato superior ISO 5211. O atuador elétrico possuirá caixa redutora do tipo sem fim e possibilidade de atuação manual no volante.

Todas as válvulas possuirão indicador de posição visual.

Todas as válvulas deverão ter placa identificativa. Deverão igualmente ter indicação do sentido de abertura.

Para evitar gripagem, todas as válvulas serão selecionadas para que não se apresentem abertas em menos do que $\frac{1}{4}$ volta ou fechadas mais do que 1 volta durante a utilização normal.

10.2 Válvulas de Medição e Controlo

Serão do tipo modulante concebidas para a regulação e medição do caudal e corte.

A regulação do caudal é feita através de um obturador vertical incorporado na bola da válvula de macho esférico, acionável pelo punho da válvula através de um posicionador micrométrico. Este é ajustável por uma chave sextavada sendo a sua posição indicada no mostrador numérico:

- 0.0 Indica válvula completamente fechada;
- 9.9 Indica válvula completamente aberta.

O ajuste é contínuo com uma precisão à décima.

A válvula poderá ser usada como válvula de corte bastando manobrar o manípulo um quarto de volta. Quando o manípulo estiver transversal ao corpo da válvula significa "válvula fechada"; quando estiver paralelo ao corpo da válvula a função é a de regulação.

A medição de caudal é feita através de um tubo Venturi. Este último é constituído por dois pares de orifícios diametralmente opostos: um 1º par permite ler a pressão "alta"; o 2º par permite ler a pressão "baixa". As duas câmaras (alta e baixa) estão separadas por um O. Ring em EPDM. A diferença de pressão, denominada por "sinal de medida" permite calcular o caudal instantâneo que atravessa o tubo Venturi. Este cálculo pode ser feito automaticamente no medidor de caudal adequado inserindo o coeficiente de passagem KVS da válvula em observação.

10.3 Filtros "Y"

Estes filtros do tipo Y, serão adequados para intercalar nas tubagens.

Para o diâmetro < DN50 / Ø63 mm, a ligação à tubagem será por rosca gás DIN 2999.

Para o diâmetro ≥ DN50 / Ø63 mm, a ligação à tubagem será por flanges.

Os filtros flangeados terão o corpo em ferro fundido e tampa em aço vazado, tampa ligada ao corpo por parafusos e porcas em aço inox e deverá dispor de um anel vedante.

Os filtros roscados terão o corpo em bronze e a tampa em latão, tampa roscada para ligação ao corpo, e ligação com anel de vedação.

Ambos os tipos de filtro deverão possuir uma cesta de filtragem construída em aço inox.

Nos filtros de diâmetro nominal igual ou inferior a 40, a cesta será em malha de aço com um reticulado de 0,35mm e uma densidade de 100 furos/cm².

10.4 Válvulas de Retenção

Terão o corpo, sede e obturador em ferro fundido, com mola e disco em aço inoxidável AISI 316L.

Para o diâmetro < DN50 / Ø63 mm, a ligação à tubagem será por rosca gás DIN 2999.

Para o diâmetro ≥ DN50 / Ø63 mm, a ligação à tubagem será por flanges.

10.5 Uniões Flexíveis

Serão construídas em borracha, e estarão preparadas para suportar uma pressão mínima de 16 bar.

Para o diâmetro < DN50 / Ø63 mm, a ligação à tubagem será por rosca gás DIN 2999.

Para o diâmetro ≥ DN50 / Ø63 mm, a ligação à tubagem será por flanges.

10.6 Purgadores

Serão do tipo flutuador com funcionamento automático e construídos em bronze e conjunto boiador-válvula em aço inoxidável.

10.7 Manómetros

Serão diferenciais, com torneira, metálicos, do tipo "Bourdon". Terão caixa em aço inoxidável e mostrador com o diâmetro de 100 mm. Terá escala graduada em metros de coluna de água e leitura a 2/3 da escala deverão ser obrigatoriamente da classe 1.

10.8 Termómetros

Serão de mercúrio, com caixa em aço inoxidável, leitura a 2/3 da escala, DN 80/100, instalados em bainha de 15 mm em aço inoxidável e graduados em graus Célsius.

O diâmetro do mostrador será de 100 mm e a precisão de ± 1%.

10.9 Contadores de Entalpia

Serão de série compacta com integração de unidade de cálculo, unidade de medição volumétrica e 2 sensores de temperatura tipo (PT500), saída e retorno.

O sensor de temperatura de retorno será integrado na unidade de medição e o sensor de temperatura de ida será externo.

Será montado sobre uma base mono tubular, na vertical ou na horizontal, permitindo a limpeza da instalação, ensaios de pressão ou outras operações de manutenção, sem a presença do contador. No decorrer destas operações deverá ser montado um tampão de fecho, que assegura a estanquicidade da instalação.

A unidade de medida volumétrica, será constituída por uma turbina de múltiplo jacto, em que o movimento da turbina é captado electronicamente.

Possuirá um microprocessador integrado que permite calcular a quantidade de calor consumida, através dos valores de medição recolhidos e de diferentes constantes em função do fluido (factor K).

A quantidade de calor acumulada, é mostrada de imediato, no display de cristal líquido.

No total permite aceder a 5 conjuntos diferentes de informação, sendo eles:

- Medição: consumo ano / consumo 1 ano atrás / consumo 2 anos atrás / data-fim ano / caudal.
- Diagnóstico: Dias de serviço / caudal inst. / Caudal máx. / horas c / caudal elevado / Pot. Inst / T ida / T ret / ΔT / Direcção M-Bus / Const.temp.
- Placa de características: N^o série /valor de impulso / tempo p/ cálculo/Direcção M-Bus / const.temperatura
- Estatística: Data fim mês / Calor no fim mês / frio no fim mês
- Tarifa: Data fim mês / Pot.máx.mês/caudal máx.mês

O contador deverá possibilitar a ligação em Bus (cabo de 2x1,5mm² para uma distância máxima de 4000m) com o fim de poderem ser lidos remotamente de forma cómoda e clara, todos os aparelhos que estejam interligados na rede M-Bus a partir de um PC ou portátil. Para isso, deverá ser fornecido um interface, que terá a função de conversor de rede. Este conversor permitirá a ligação até um máximo de 250 aparelhos, através da indicação dada por 4 Leds de cores diferentes, que indicam:

- Led's verde aceso, sempre que o conversor está ligado.
- Led's amarelo acesos, quando há troca de informação, entre os contadores e o conversor.
- Led's vermelho aceso, indica um consumo de corrente excessivamente elevado.

O tratamento dos dados dos diversos contadores é feito através da GTC.

11 SISTEMA DE GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA

Os sistemas de GEOTERMIA serão dotados de um sistema de gestão técnica centralizada (GTC). O sistema de GTC é objeto de um projeto próprio estando previsto no presente projeto a instalação dos

equipamentos de campo e respetiva cablagem de interligação incluindo também o do projeto ME01 Centrais Térmicas.

Todos os equipamentos de campo, nomeadamente válvulas motorizadas, sensores de temperatura e humidade, etc., deverão ser compatíveis com o sistema.

As bombas de circulação deverão ter possibilidade de funcionar em Manual-OFF-Automático, serão comandadas através de parametrização (Automático), parâmetros que poderão ser alterados a partir da GTC.

Os permutadores de calor, serão equipados com válvulas de três vias modulantes, de modo a permitirem o controlo de temperatura da água.

As bombas de circulação, serão equipadas com pressostatos diferenciais de forma a sinalizar o estado de funcionamento e alertar quando o estado não corresponder ao comando.

Todas as máquinas deverão ter corte de energia local para manutenção.

11.1 Equipamento de Campo

O Equipamento de campo a instalar compreende a seguinte relação:

- Sensores de temperatura;
- Sensores de temperatura e humidade;
- Módulos de comunicação;
- Transmissores de pressão diferencial;
- Termóstatos/sondas de ambiente;
- Controladores digitais para unidades terminais de climatização;
- Módulos de receção e tratamento de alarmes;
- Fluxostatos do tipo bandeira para líquidos;
- Pressostatos diferenciais;
- Atuadores progressivos para registo;
- Válvulas de controlo para UTA/UTAN;
- Analisadores de rede;
- Contactos auxiliares de aparelhagem de quadros elétricos;
- Atuadores On/Off e modulantes para válvulas;
- Variadores de velocidade;
- Asas de medição;
- Contadores de entalpia.

11.1.1 Sondas De Temperatura

As sondas de temperatura serão do tipo de variação de resistência com elemento sensor do tipo "Ni1000".

A resistência do elemento sensor de medida de níquel varia sempre em relação à temperatura.

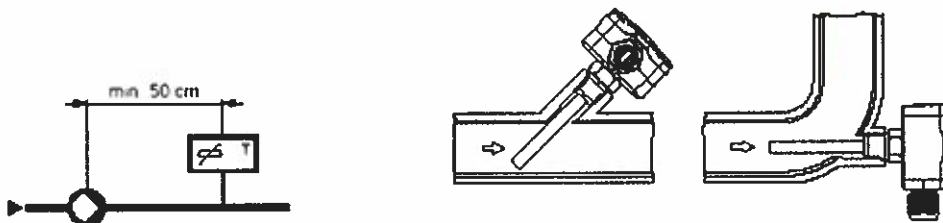
O coeficiente de temperatura será sempre positivo, isto é a resistência aumenta sempre que aumenta a temperatura (tabela de valores de acordo com a norma DIN 43760).

A ligação aos controladores DDC será efetuada por meio de cabos blindados de 2 x condutores do tipo OLFLEX

11.1.2 Sonda De Temperatura Para Imersão

Estas sondas devem ser montadas diretamente nas tubagens de água em bainha de proteção em aço inoxidável e na direção contrária ao do fluxo.

A sua montagem deverá permitir a sua substituição sem ter que drenar parcialmente a tubagem.



Características Técnicas Principais:

Resistência	1000 Ohms a 0°C
Tolerância a 0°C	+/-0,4 k
Sensor de temperatura	Ni1000
Gama de medida	-50... 160°C
Constante de tempo (velocidade ar a 3 m/s)	35 seg.
Bainha em latão cromado.....	120 mm (EGT346F102)
Bainha em latão cromado.....	200 mm (EGT347F102)
Bainha em latão cromado.....	450 mm (EGT348F102)
Caixa.....	Poliamida amarelo / preto
Ligações elétricas.....	Terminais p/ condutores 0,35...1,5 mm ²
Montagem.....	Tubagem de imersão
Tipo de proteção.....	IP65 (EN60529)
Directiva EMC 2004/108//EC.....	EN60730-1, modo operação 1, edifícios residenciais
Directiva RoHS 2011/65/EU	EN 50581

Cabo de ligação (recomendado)OLFLEX CLASSIC 135 CH 2 x 1,0 mm2

11.1.3 Pressostato Diferencial Para Água

O pressostato diferencial destina-se ao controlo do funcionamento de bombas de água nos circuitos hidráulicos.

O Pressostato diferencial para água compreenderá duas câmaras ligadas a um diafragma. Estas câmaras serão dispostas para que o dispositivo possa ser utilizado como interruptor de pressão estática ou diferencial como resposta ao aumento ou à diminuição brusca de pressão ocorrida através de uma bomba.

A ligação ao aparelho será efetuada através de 2 tubos nos pontos a serem medidos na tubagem.

O interruptor de pressão terá um contacto SPDT livre de potencial e será fornecido completo com exemplos de ligação à tubagem.

A ligação aos controladores DDC será efetuado por meio de cabos de 2 x condutores do tipo OLFLEX CLASSIC 130 H 2 x 1,0 mm2.

Características Técnicas Principais:

Contactos elétricos:

Contacto inversorCarga máxima 3 A - 230VAC

Construção:

Pressão de funcionamento.....0,8... 12 bar

Pressão máxima operação.....23 bar

Interruptor diferencial.....0,3... 4,5mbar

Temperatura máxima operação80°C

Diafragma/Membrana.....Simples

Montagem.....Diafragma na vertical c/ orifícios da
pressão virados p/ baixo

Caixa.....Termoplástico

ProteçãoIP30

Rosca exteriorG½"

Ligações elétricas Terminais p/ condutores até 1,5 mm2

Diretiva 73/23/EC 108/ECEN6947-1-5

Cabo de ligação (recomendado)OLFLEX CLASSIC 130 H 2 x 1,0 mm2

Diretiva EMC 2004/108/ECEN61000-1, EN61000-2, EN61000-3,
EN61000-4

Diretiva 2006/95/ECEN1050

Cabo de ligação (recomendado)OLFLEX CLASSIC 135 CH 3 x 1,5 mm2

11.1.4 Contador De Entalpia

Os contadores de entalpia de aquecimento deverão ser do tipo modular, sendo constituídos por um sensor de caudal eletromagnético, com corpo em aço ST37.2 com tratamento anticorrosão e interior completamente revestido a PTFE, com eletrodos de "Hastelloy".

Os contadores deverão ser próprios para montagem em tubagem horizontal ou vertical, bem como devem possuir um conversor de sinal, com indicação local em display LCD e um par de sondas de temperatura com elemento sensor em platina do tipo PT500 para montagem no circuito de ida e de retorno.

Os contadores até calibres DN50 deverão ser roscados e os iguais ou superiores a DN65 deverão ser flangeados.

Características Técnicas Principais Do Sensor de Caudal:

Corpo	Aço ST37.2 com tratamento anti-corrosão
Revestimento interior	PTFE
Eléttodos	Hastelloy
Índice de proteção	IP 67
Temperatura de operação água	-20... +130 °C
Pressão máxima operação	PN 40
Indicação local de caudal	Através de display

Características Técnicas Principais Do Conversor de Sinal:

Precisão	0,4%
Display	Alfanumérico com 3x20 caracteres
Indicações	Caudal/volume/alarmes
Tipo de leitura	Bidirecional de caudais
Sinal de saída	0/4..20 mA + Impulsos/Frequência + Relé
Alimentação	230V / 50 Hz
Índice de proteção	IP 67

O conversor de sinal, inclui kit remoto de montagem mural IP 67

Características Técnicas Principais das Sondas Temperatura:

Par de sondas de temperatura	PT500
Gama de medida	0... 140°C
Diferença de temperatura	2... 100°C
Pressão máxima de operação	PN16
Tempo de resposta (50%)	1,8 seg.
Profundidade mínima de imersão	20 mm
Diâmetro	5,2 mm
Comprimento	45 mm
Cabo Integrado	2 m de comprimento
Bainhas	Latão com \varnothing Int. 5,2 mm

Como referência, consideram-se os equipamentos da marca "SIEMENS", ou equivalente.

12 INSTALAÇÃO ELÉCTRICA

Todos os equipamentos que constam no presente projeto, serão através de um quadro elétrico, a instalar na central técnica da Geotermia.

12.1 Distribuição de Energia

A instalação elétrica será efetuada de acordo com o regulamento de segurança das instalações elétricas de baixa tensão.

Na travessia de pavimentos para ligação a equipamentos os cabos serão protegidos por tubo de ferro galvanizado até 1,2m do pavimento, sendo a entrada nos tubos feita através de buçins e as ligações ao equipamento em tubo flexível (bicha plástica ou metálica).

Os cabos para os circuitos de potência e comando, serão do tipo XZ1(fr,zh) "isentos de halogéneos" de acordo com a legislação e as normas, regulamentares em vigor.

Os cabos deverão realizar o seu percurso por meio de caleira metálica ou embebidos em tubo VD isento de halogéneos fixos ao edifício por abraçadeiras.

O trajeto de cabos com percursos à intempérie deverão ser do tipo adequado para o efeito, protegidos por tubagem adequada ou por caminho de cabos fechado por tampa metálica.

Nas ligações a equipamentos que possam sofrer vibrações ou deslocamentos, aplicar-se-ão sempre ligações flexíveis a partir de caixas de transição, ligação que deverá ser executada por meio de cabos flexíveis do tipo FVV (Zh).

A entrada dos cabos nos quadros deve ser realizada por meio de buçins ou boquilhas com contraporcas de acordo com a canalização.

Os cabos resistentes ao fogo deverão ter como características mínimas XZ1(frs,zh), ou equivalente. Estes deverão ser enfiados em tubos de ferro galvanizado ou assentes em caminhos de cabos metálicos fixados por parafusos e buchas metálicas.

Todos os equipamentos sem exceção, suscetíveis de manutenção, deverão ser equipados com interruptor de segurança que permita o corte local de energia.

Deverá ser assegurada uma boa ligação á terra de todos os equipamentos, incluindo tubagens e condutas. Todas as peças metálicas acessíveis dos equipamentos, que não sejam diretamente ligadas ao condutor de terra que deverá existir em todas as alimentações, deverão ser interligadas por meio de cabo de cobre nu de 6 mm², de forma a estabelecerem-se ligações equipotenciais.

Deverá ser aplicado o código de cores de isolamento estipulado pelo regulamento de segurança nomeadamente:

- Condutores de fase preto ou castanho;
- Condutores de neutro azul claro;
- Condutores de proteção verde/amarelo.

12.2 Quadros Eléctricos

O Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização da Obra os desenhos com os esquemas unifilares definitivos de cada quadro, incluindo a implantação da aparelhagem, etiquetas, sinalizadores e comutadores.

Deverá ser fornecido atempadamente ao empreiteiro de Instalações Eléctricas todas as características eléctricas daqueles equipamentos e certificar-se que as referidas alimentações eléctricas e proteções estão de acordo com as especificações dos equipamentos que se propõe instalar.~

Os quadros eléctricos de montagem mural devem ser instalados a uma altura de 2m da parte superior do armário relativamente ao pavimento.

Na construção dos quadros deve ter-se em conta o seguinte:

- Tipo de armário para localização no interior ou no exterior, consoante os casos;
- Armário metálico construído em chapa zincor, de espessura não inferior a 2mm;
- Pintura com duas demãos de primário anticorrosivo e acabamento em esmalte, seco em estufa e polido (cor a definir pela Fiscalização da Obra);

- Todas as partes móveis, como portas e painéis, devem ser equipadas com banda de neoprene;
- Grau de proteção não inferior a IP54, segundo norma CEI 529, garantindo estanquidade ao pó e humidade;
- Os parafusos, porcas e anilhas a usar nas estruturas dos quadros serão de ferro cadmiado;
- Os parafusos, terminais, porcas e anilhas ou quaisquer outras peças de ligação de condutores serão de latão niquelado;
- Deverá ser idêntico em acabamentos e ter equipamentos da mesma marca dos da empreitada de eletricidade.

Na execução dos quadros elétricos deverão ser considerados:

- Dois painéis separados, um para o equipamento de potência e um outro para o equipamento de controlo;
- Dois barramentos, três fases, neutro e terra, normal e de emergência, construídos em barra de cobre e assentes em isoladores de porcelana;
- Densidade máxima de corrente de 2A/mm²;
- Barramentos separados por um interruptor tetrapolar motorizado, comandado pela GTC por forma a deslastrar as cargas normais em caso de falha de energia;
- Todos os comandos e sinalização de funcionamento e avaria deverão ser colocados no painel frontal ou na porta do quadro, bem assim como o corte geral;
- Contactores de acordo com a norma IEC 158-1, para motores de gaiola, arranque e corte do motor lançado. A categoria de emprego do contactor não pode ser inferior a AC3;
- Proteção contra sobrecargas;
- Contactores equipados com blocos de reles térmicos, com rearme e regulação manual;
- Barramentos em cobre eletrolítico de secção rectangular, assentes em isoladores;
- Disjuntores ser calculados para 1,25 vezes o valor da intensidade nominal do motor
- Os disjuntores que protegem os motores deverão ter uma curva de disparo não inferior à curva " C " (segundo norma CEI 947.2), para potências inferiores a 4kW;
- Os disjuntores que protegem os motores deverão ter uma curva de disparo não inferior à curva " D" (segundo norma CEI 947.2), para potências superiores a 4kW;
- Poder de corte não inferior a 6 KA segundo a norma CEI 157-1 (valor a ser confirmado pelo instalador);
- Partes metálicas do quadro, fixas ou móveis, como portas e painéis deverão ser ligadas à terra;
- Todos os componentes no interior do quadro, tais como, aparelhagem, cabos e fios, serão acessíveis do exterior e pela frente do quadro, devendo todos os cabos e fios serem instalados em calhas plásticas de dimensões adequadas, com tampa desmontável;
- Esquema elétrico colocado em mica plástica na face interior da porta do quadro;

- Identificação de todas as entradas e saídas do quadro;
- Condutores de comando, sinalização e alarme, regulação e sinal, com 1,5 mm² de secção mínima;
- Condutores de força motriz, quadro de potência, com 2,5 mm² como secção mínima;
- Separação de bornes de força motriz dos bornes de comando;
- Proteção diferencial de 300 mA em todos os circuitos;
- Proteção diferencial dos circuitos que alimentam equipamentos principais efetuada individualmente por circuito;
- Relés térmicos e magnéticos, para proteção contra sobrecargas e sobreintensidades dos circuitos de alimentação dos motores;
- Arrancadores de limite de corrente de arranque, para proteção dos circuitos que alimentam motores com mais de 5CV (não será permitido o uso de fusíveis);
- Comutador com as posições auto – 0 – manual, em todos os circuitos comandados por sistema de controlo;
- 20% de espaço de reserva;
- Contador de energia elétrica com emissor de impulsos para interligação com o sistema de GTC, em quantidade de acordo com os circuitos que se pretendem individualizar em termos de contagem.

O adjudicatário, deverá apresentar previamente o esquema elétrico para aprovação da fiscalização/dono de obra.

13 ENSAIOS

Antes da receção provisória proceder-se-á ao ensaio de todos os sistemas instalados, sendo de conta do Adjudicatário todas as despesas que os ensaios e verificações venham a produzir ou acarretar.

O Adjudicatário deverá executar, na presença da Fiscalização da Obra, todos os ensaios necessários, para a verificação do correto funcionamento da instalação. Para a realização destes ensaios deverá o Adjudicatário providenciar o equipamento necessário.

Fixam-se desde já os ensaios que se descrevem neste documento, sem prejuízo de outros que entretanto se entendam realizar, destacando-se os seguintes:

- Verificação do correto funcionamento de bombas, entre outros, de acordo com mapa de ensaios a aprovar pela Fiscalização da Obra;
- Medições da temperatura do ar em diversos pontos da instalação, a definir pela Fiscalização da Obra;
- Ensaio hidráulico da tubagem de água à pressão mínima indicada, durante 24 horas, sem que os manómetros de ensaio acusem qualquer descida de pressão;

- Verificação do sentido de rotação de todos os motores e propulsores de fluido;
- Verificação da eficiência nominal em cada propulsor de fluido;
- Verificação de sentido de colocação de filtros e válvulas antirretorno, incluindo a confirmação de que todos estes componentes estão devidamente montados;
- Acerto dos caudais de água das instalações nos pontos a definir pela Fiscalização da Obra;
- Verificação do correto funcionamento das válvulas de segurança;
- Verificação dos consumos de energia dos diferentes equipamentos, em funcionamento a plena carga;
- Verificação das proteções elétricas de todos os equipamentos;
- Verificação do sentido de rotação dos motores;
- Verificação do consumo elétrico de todos os motores com potência superior a 5,5 kW, através de régua de bornes;
- Verificação do estado de colmatção de filtros de água;

No final da obra, antes da entrega provisória, deverá proceder-se à limpeza das redes condutoras e componentes a estas associadas.

Serão ensaiados os Quadros Elétricos quanto à resposta das proteções e a instalação elétrica em geral quanto ao isolamento.

Serão ainda realizados todos os ensaios que a Fiscalização entender como indispensáveis para apreciação da qualidade e capacidade efetiva da instalação.

14 MANUAIS E INSTRUÇÃO DE PESSOAL

Faz parte da presente empreitada o fornecimento de três manuais de condução e exploração da instalação, redigidos em língua Portuguesa, bem como a formação teórico-prática sobre a operação, exploração e manutenção das instalações executadas em Obra.

15 TELAS FINAIS

Previamente à realização de ensaios e à Receção Provisória da Obra serão fornecidos pelo empreiteiro 3 exemplares em papel e um suporte informático das Telas Finais.

16 LEGISLAÇÃO

Em todos os casos omissos ou não especificados deverá o empreiteiro ser o único responsável perante o Dono de Obra do perfeito funcionamento das instalações mecânicas pelo que não poderá alegar responsabilidade de terceiros.

O empreiteiro deverá elaborar todos os desenhos adicionais aos constantes no projeto, que sejam considerados necessários à realização da empreitada, especialmente os de construção, integração e de pormenorização. Deverá ainda obter da Fiscalização todas as informações complementares que necessite, sobre a alteração ou confirmação de elementos de construção civil, antes de iniciar os seus desenhos definitivos de execução que terão de contemplar todas essas alterações.

Deverão ser cumpridos os regulamentos em vigor e os trabalhos executados de acordo com as boas regras da arte.