MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DA CASA DE CAMPO DA CARRAPATEIRA

Volume 5 – Elementos Adicionais

Morgado da Aranha

Abril 2019

ESTRUTURA DE VOLUMES

VOLUME 1 – Relatório Síntese

VOLUME 2 – Peças Desenhadas

- Anexo 1 – Desenhos do Projeto
  - Anexo A – Arquitetura
  - Anexo B – Arranjos exteriores
  - Anexo C – Especialidades
- Anexo 2 – Desenhos do EIA

VOLUME 3 – Anexos

- Anexo 1 – Correspondência Antecedentes
- Anexo 2 – Estudos Hidrológicos
- Anexo 3 – Estudo Geológico
- Anexo 4 – Flora e Habitats-Inventário Florístico
- Anexo 5 – Património
- Anexo 6 – Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra
  - Anexo A – Plano de Gestão de Resíduos
  - Anexo B – Ficha de Comunicação

VOLUME 4 – Resumo Não Técnico

VOLUME 5 – Elementos Adicionais

Anexo 1 – Pedido de elementos adicionais formulado pela Comissão de Avaliação (CA) do EIA

Anexo 2 – Projeto de drenagem das linhas de água afluente da ribeira da Carrapateira

Anexo 3 – Subcapítulo do Relatório Síntese relativo à Situação de Referência do fator Gestão de Resíduos

Anexo 4 – Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra - versão revista

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 5

2 ADITAMENTO AO RELATÓRIO SÍNTESE DO EIA 6

2.1 RECURSOS HÍDRICOS 6

2.2 ECOLOGIA 9

2.3 RESÍDUOS 10

1 INTRODUÇÃO

Na sequência do Processo de Licenciamento Ambiental do Projeto da Casa de Campo da Carrapateira (N.º PL20181212003519), a **Matos, Fonseca & Associados, Estudos e Projetos Lda.**, consultora responsável pela elaboração do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) vem por este modo responder ao pedido de elementos adicionais formulado pela Comissão de Avaliação (CA) do EIA, ao abrigo do n.º 8/9 do artigo 14.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual.

Os elementos adicionais apresentados têm como objetivo responder, cabalmente, ao ofício com a referência S031917-201805-DAIA.DAP | DAIA.DAPP.00053.2018, datado de 2018/05/21, da Agência Portuguesa do Ambiente, e que constitui o Anexo 1 deste Documento.

2 ADITAMENTO AO RELATÓRIO SÍNTESE DO EIA

2.1 RECURSOS HÍDRICOS

1. Uma das questões a desenvolver com maior detalhe, prende-se com a lagoa existente, construída como reservatório para o armazenamento e tratamento incipiente dos efluentes gerados pela antiga vacaria, agora convertido num plano de água.

Este plano de água, na situação em que se encontra (sem intervenção humana – em estado naturalizado) corresponde a uma massa de água parada com tendência a secar na época estival. No ciclo anual da lagoa existem, deste modo, fases em que o sistema se torna insalubre por fenómenos de anoxia e eutrofização, constituindo um perigo para a saúde pública pela proliferação de um extenso número de agentes patogénicos.

Neste contexto solicita-se que sejam apresentadas soluções para a lagoa que permitam assegurar a sua salubridade, tentando garantir simultaneamente que não seja comprometido o seu papel de enquadramento natural, lúdico e paisagístico da unidade hoteleira.

Do conhecimento que se tem do local do projeto podemos afirmar que a lagoa tem água todo o ano. Os trabalhos de campo efetuados em agosto e setembro permitiram confirmar que a lagoa tinha água na época estival conforme se ilustra nas fotografias que se apresentam em seguida. Também não foram detetados maus odores nas visitas efetuadas ao local.

Por conversa com o proprietário do terreno, o mesmo confirmou a perceção adquirida durante os trabalhos de campo. Informou que:

- A lagoa nunca fica sem água, mesmo no pico do verão. Fica em parte coberta de nenúfares, mas sempre com água; e

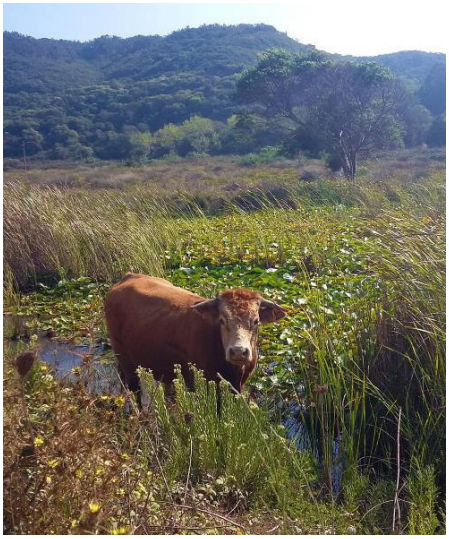
- A lagoa é alimentada por uma ressurgência, que mesmo no verão, tem sempre um fiozinho de água a correr para uma vala de drenagem ligada à lagoa.

Do conhecimento que se tem da zona, depreende-se que a lagoa provavelmente já existia previamente à vacaria, e que à data da sua construção apenas efetuaram uma vala para condução dos efluentes da vacaria para a lagoa, tirando proveito da situação natural pré-existente.

De qualquer forma, existe sempre a possibilidade de efetuar uma recarga de água a partir do furo construído e que alimenta a rede de rega dos espaços verdes do empreendimento, ou em alternativa, a partir da rede de incêndios.

Também segundo o proprietário do terreno, quase não existem mosquitos na zona. Por um lado, existe um elevado número de rãs que têm na lagoa o seu habitat e que se alimentam dos mosquitos e das suas larvas. Por outro lado, as condições climatéricas locais não são favoráveis aos mosquitos. Sopra com bastante frequência uma brisa forte do mar.

Em face do exposto admite-se que a presença da lagoa não gera impactes negativos decorrentes de condições de insalubridade, e considera-se que não se justifica implementar medidas de minimização adicionais às já proposta no EIA e que visem assegurar o equilíbrio ecológico do habitat húmido constituído pela lagoa.



Fotografias 1 a 4 - Aspeto da lagoa no final do verão de 2018 (agosto e setembro)

2. A intervenção na linha de água afluente da Ribeira da Carrapateira deverá ser desenvolvida ao nível de Projeto de Execução, com detalhe suficiente para demonstrar a salvaguarda das edificações e o adequado encaminhamento das águas para período de retorno centenário.

No Anexo 2 apresenta-se o projeto de drenagem das linhas de água afluentes da ribeira da Carrapateira e que podem interferir com o edificado.

3. Deverá ser esclarecida a compatibilidade da utilização do estacionamento e do acesso ao empreendimento com a ocorrência de cheia centenária.

Conforme apresentado no Relatório Síntese do EIA (Capítulo 5- DESCRIÇÃO DO ESTADO ATUAL DO AMBIENTE, subcapítulo 5.5- Recursos hídricos superficiais), presume-se que a cota de cheia centenária seja da ordem dos 8 m. Em Nota Técnica específica sobre esta matéria é referido que "*a cota máxima inundável na zona da edificação é de 8,21, sendo que a grande maioria da área inundável está abaixo da cota 8, que corresponde à cota de cheia centenária*". De acordo com parecer da ARH (descrito no Capítulo 1.6 – Antecedentes do EIA e do Projeto), para proteção de pessoas e bens, bastaria elevar a cota de soleira à cota 8,25, o que acabou por se ver refletido no projeto de arquitetura do edificado.

No entanto, é certo que alguns lugares de estacionamento estão abaixo da cota 8m. Os lugares de estacionamento mais próximo do edificado (lugares 1 a 25) estão todos a cotas acima dos 8 m, e a maioria está acima da cota 8,5 m. Mas os lugares de estacionamento 26 a 34 (9 lugares) estão a cotas da ordem dos 7,5 m.

Contudo, em situação de ocorrência de cheia centenária, existe sempre a possibilidade de excecionalmente estacionar os carros ao longo do caminho existente que dá acesso ao empreendimento por norte, o qual se desenvolve a cotas bastante acima dos 8,0m. Esta via poderá também servir excecionalmente para receber ou evacuar as pessoas em caso de cheia centenária.

Caso a Comissão de Avaliação entenda por conveniente, poderá ser criado um aterro em toda a zona de estacionamento de modo a criar uma plataforma à cota 8,5m. Esta solução teria a vantagem de ser aproveitado parte do material sobrante das escavações necessárias nos taludes (escavações para dotar os taludes de um declive que assegure a sua estabilidade).

De qualquer forma, com a possibilidade que hoje existe de ter acesso à informação meteorológica, não é expetável que se desloquem à Casa de Campo da Carrapateira muitos turistas em dias em que estão

previstas condições climatéricas adversas e que possam dar origem a uma cheia centenária, prevendo-se portanto nessa situação utilizar os lugares de estacionamento localizados às cotas mais elevadas.

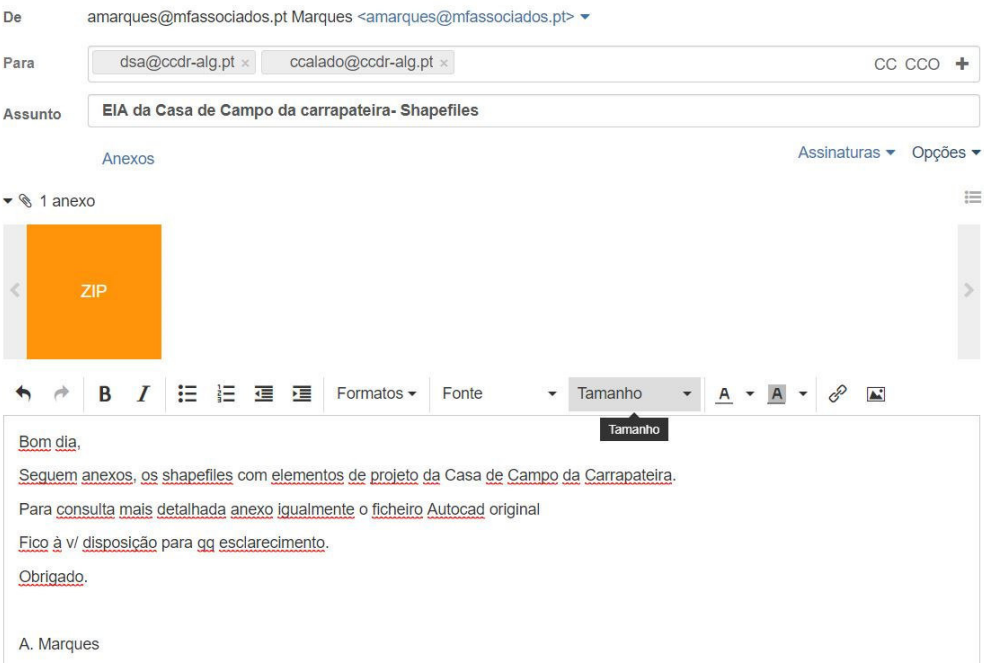
2.2 ECOLOGIA

4. Analisados os documentos entregues, em contexto de instrução e apreciação prévia do EIA, verifica-se que é efetuada a caracterização do descritor ecologia o qual inclui um levantamento de habitats, fauna e flora, e a cartografia de flora e habitats, assim como outros elementos de análise, fundamentais para a avaliação de impactes ambientais do projeto, no que se refere a conservação da natureza e biodiversidade.

Verifica-se, contudo que não se disponibilizam shape files, sendo de relevar as referentes à implantação dos edifícios e infraestruturas (projetos de gás, eletricidade, águas de abastecimento e residuais).

Neste contexto, deverão ser enviados as shape files do projeto, nomeadamente as referentes à cartografia de habitats e espécies, implantação de edifícios e infraestruturas associados aos projetos de gás, rede elétrica, e redes de abastecimento de água e de tratamento de águas residuais.

Foi enviado no dia 1 de abril à CCDR Algarve, via email, os elementos solicitados, conforme se ilustra na imagem seguinte:



2.3 RESÍDUOS

5. No que se refere à Gestão de Resíduos, importa relevar o seguinte:

Reavaliar o capítulo 5 relativo à situação de referência, tendo em consideração que neste capítulo apenas deveria constar o estado atual, em termos ambientais, da área propriamente dita de intervenção do projeto. Neste subcapítulo são mencionados diplomas entretanto revogados assim como no PGR, o qual deve ser revisto, nomeadamente no Anexo II, relativamente à periodicidade de verificação de algumas situações (por exemplo a verificação da correta deposição dos resíduos deverá ser diária).

No Anexo 3 apresenta-se o subcapítulo 5.9 GESTÃO DE RESÍDUOS revisto de acordo com as observações efetuadas no ofício de pedido de elementos adicionais, o qual deverá substituir integralmente o mesmo subcapítulo apresentado no Relatório Síntese do EIA no Capítulo 5-DESCRIÇÃO DO ESTADO ATUAL DO AMBIENTE (SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA).

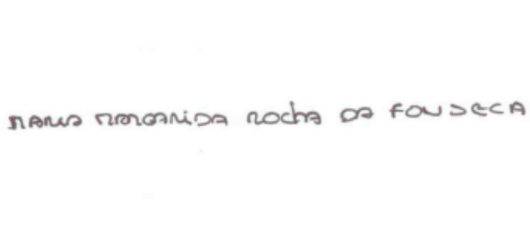
No Anexo 4 apresenta-se o PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS revisto de acordo com a observações efetuadas no ofício de pedido de elementos adicionais, o qual deverá substituir integralmente o ANEXO A do Anexo 6 do Volume 3 do EIA (volume que incluiu os vários anexos do EIA).

Caso os capítulos relativos à Gestão de Resíduos, sejam refeitos, atendendo a que o documento irá para consulta pública, considera-se adequada a substituição do texto atual do Volume 1- Relatório Síntese, bem como o Volume IV- RNT.

Face à especificidade das alterações efetuadas, e à sua pouca interferência no contexto global, entendeu-se ser mais adequado responder ao pedido de elementos adicionais num único documento, incluindo em anexo a substituição integral do subcapítulo da situação de referência relativo à gestão de resíduos, e no caso do PGR, a substituição integral do documento, possibilitando assim de forma fácil e expedita o acesso à informação com as alterações/correções sugeridas.

Relativamente ao Volume IV-RNT considera-se não ser necessário efetuar qualquer revisão uma vez que os elementos adicionais solicitados, bem como as correções indicadas, não têm reflexos neste documento.

São Domingos de Rana, 02 de abril de 2019



Margarida Fonseca

Nuno Ferreira Matos

ANEXO 1

PEDIDO DE ELEMENTOS ADICIONAIS FORMULADO PELA COMISSÃO DE AVALIAÇÃO (CA) DO EIA

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE

Assunto: **Processo de Licenciamento Ambiental N.º PL20181212003519**
Morgado da Aranha - Compra e Venda de Imóveis, SA.
Projeto da Casa de Campo da Carrapateira
Pedido de Elementos Adicionais

No âmbito do processo de licenciamento único de ambiente da Morgado da Aranha - Compra e Venda de Imóveis, SA - PL20181212003519, submetido no Módulo LUA alojado na plataforma SILiAmb, solicita-se a V. Exas., na qualidade de requerente do mencionado processo, os elementos adicionais identificados pela entidade licenciadora no domínio de ambiente do regime de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) nos termos do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual (RJAIA).

Os elementos adicionais abaixo enumerados têm a finalidade de esclarecer e complementar a informação já apresentada no processo LUA. Como tal, devem V/ Exas. efetuar o carregamento dos mesmos diretamente na área "Licenciamento Único > Processos > PL20181212003519" da plataforma SILiAmb, até ao próximo dia **09 de abril de 2019**.

O carregamento dos elementos adicionais na plataforma SILiAmb é fundamental, de forma a garantir a disponibilização da documentação necessária ao portal Participa, dado que o presente processo envolve a realização de Consulta Pública. Alerta-se que, todos os elementos constantes do pedido de licenciamento ambiental são alvo de consulta pública, sendo os mesmos divulgados no portal Participa, com a exceção dos documentos objeto de segredo comercial ou industrial, que devem ser tratados de acordo com legislação aplicável, pelo que, caso qualquer um dos elementos a apresentar (ou já apresentados) se enquadre nesta situação deverá ser apresentada justificação fundamentada e ser devidamente identificados. No caso de existirem novos elementos a apresentar, que sejam objeto de segredo comercial ou industrial deverão os mesmos ser apresentados à parte e ser devidamente identificados como tal.

Por forma a dar cumprimento ao estabelecido no n.º 7 do artigo 14.º do RJAIA, após análise dos contributos dos representantes das entidades que compõem a Comissão de Avaliação (CA) do Estudo de Impacte Ambiental: CCDR – Algarve; APA, IP/ARH Algarve; ICNF, IP; DRC Algarve e Câmara Municipal de Aljezur, e sem prejuízo da apreciação técnica subsequente, considerou-se que apesar do EIA conter, em termos gerais, informação correta e completa, não incluía informação suficiente, relativamente a alguns fatores, para deliberar sobre a sua conformidade, pelo que ao abrigo do n.º 9, do artigo 14.º do RJAIA, deverão ser enviados os elementos que dêem resposta às questões a seguir identificadas.

Rua da Murgueira, 9/9A – Zambujal
Ap. 7585 – 2610-124 Amadora
Tel: (351)21 472 82 00 Fax: (351)21 471 90 74
email: geral@apambiente.pt – http://apambiente.pt

Assim, em conformidade com o exposto, solicita-se:

Recursos Hídricos

1. Uma das questões a desenvolver com maior detalhe, prende-se com a lagoa existente, construída como reservatório para o armazenamento e tratamento incipiente dos efluentes gerados pela antiga vacaria, agora convertido num plano de água.

   Este plano de água, na situação em que se encontra (sem intervenção humana – em estado naturalizado) corresponde a uma massa de água parada com tendência a secar na época estival. No ciclo anual da lagoa existem, deste modo, fases em que o sistema se torna insalubre por fenómenos de anoxia e eutrofização, constituindo um perigo para a saúde pública pela proliferação de um extenso número de agentes patogénicos.

   Neste contexto solicita-se que sejam apresentadas **soluções para a lagoa que permitam assegurar a sua salubridade**, tentando garantir simultaneamente que não seja comprometido o seu papel de enquadramento natural, lúdico e paisagístico da unidade hoteleira.

2. A **intervenção na linha de água afluente da Ribeira da Carrapateira deverá ser desenvolvida ao nível de Projeto de Execução**, com detalhe suficiente para demonstrar a salvaguarda das edificações e o adequado encaminhamento das águas para período de retorno centenário;

3. Deverá ser esclarecida a compatibilidade da utilização do estacionamento e do acesso ao empreendimento com a ocorrência de cheia centenária;

Ecologia

4. Analisados os documentos entregues, em contexto de instrução e apreciação prévia do EIA, verifica-se que é efetuada a caracterização do descritor ecologia o qual inclui um levantamento de habitats, fauna e flora, e a cartografia de flora e habitats, assim como outros elementos de análise, fundamentais para a avaliação de impactes ambientais do projeto, no que se refere a conservação da natureza e biodiversidade.

   Verifica-se contudo que não se disponibilizam shape files, sendo de relevar as referentes à implantação dos edifícios e infraestruturas (projetos de gás, eletricidade, águas de abastecimento e residuais).

   Neste contexto, deverão ser enviados as ***shape files* do projeto**, nomeadamente as referentes à cartografia de habitats e espécies, implantação de edifícios e infraestruturas associados aos projetos de gás, rede elétrica, e redes de abastecimento de água e de tratamento de águas residuais.

Resíduos

5. No que se refere à Gestão de Resíduos, importa relevar o seguinte:

   Reavaliar o capítulo 5 **relativo à situação de referência**, tendo em consideração que neste capítulo apenas deveria constar o estado atual, em termos ambientais, da área propriamente dita de intervenção do projeto. Neste subcapítulo são mencionados diplomas entretanto revogados assim como no PGR, o qual deve ser revisto, nomeadamente no Anexo II, relativamente à periodicidade de verificação de algumas

situações (por exemplo a verificação da correta deposição dos resíduos deverá ser diária).

Caso os capítulos relativos à Gestão de Resíduos, sejam refeitos, atendendo a que o documento irá para consulta pública, considera-se adequada a substituição do texto atual do Volume 1- Relatório Síntese, bem como o Volume IV- RNT.

Alerta-se ainda que, as correções supramencionadas deverão ser vertidas nas diferentes peças instrutórias.

A entrega dos elementos deve ser acompanhada de um documento único em formato PDF com as respostas aos elementos solicitados e indicação do(s) respetivo(s) anexo(s), caso existam.

ANEXO 2

PROJETO DE DRENAGEM DAS LINHAS DE ÁGUA AFLUENTES DA RIBEIRA DA CARRAPATEIRA

PAULO FERNANDO LOPES LIMA
Assinado de forma digital por PAULO FERNANDO LOPES LIMA
Dados: 2019.04.02 13:58:50 +01'00'

MORGADO DA ARANHA – COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, SA
Morgado da Aranha - Bordeira
Carrapateira – Aljezur
Processo 745/2013
Empreendimento Turístico em Espaço Rural

REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

INDICE

Termo de Responsabilidade
Memória Descritiva e Justificativa
Condições Técnicas
Cálculos
Peças Desenhadas

Valor estimado dos trabalhos

TERMO DE RESPONSABILIDADE DO AUTOR DO PROJECTO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

Paulo Fernando Lopes Lima, Engenheiro Técnico Civil, com endereço técnico na Rua Vigário Domingos Carneiro Dias, 533, Jovim, 4510-162 Gondomar, contribuinte fiscal nº 199 660 352, inscrito na Ordem dos Engenheiros Técnicos com o ***nº 1368***, declara, para efeitos do disposto no n.º 1 do artigo 10º do Decreto-lei n.º 555/99 de 16 de Dezembro, na sua redacção que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de Setembro, que o projecto ***Rede de Drenagem de Águas Pluviais***, de que é autor, relativo à obra de construção de um edifício destinado a *Empreendimento Turístico em Espaço Rural,* localizado em Morgado da Aranha, Freguesia da Bordeira, cujo licenciamento foi requerido por ***Morgado da Aranha – Compra e Venda de Imóveis, SA,*** com sede na Avenida Amália Rodrigues, Lt. 25, 2º Dir, 2640-436 Amadora, observa as normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (Decreto Regulamentar 23/95 de 23 de Agosto).

Aljezur, 2 de abril de 2019

PAULO FERNANDO LOPES LIMA

Assinado de forma digital por PAULO FERNANDO LOPES LIMA
Dados: 2019.04.02 13:45:37 +01'00'

Código de autenticidade **10f510818c**

DECLARAÇÃO

A OET – Ordem dos Engenheiros Técnicos, é a associação de direito público representativa dos Engenheiros Técnicos, com estatuto aprovado pelo Decreto-Lei n.º 349/99, de 2 de setembro, alterado pela Lei nº 157/2015, de 17 de setembro, certifica que o(a) Senhor(a):

PAULO FERNANDO LOPES LIMA

se encontra em efectividade dos seus direitos estando autorizado(a) a usar o Título Profissional de Engenheiro(a) Técnico(a), nos termos do n.º 1 do art.º 1.º conjugado com a alínea a) do art.º 2.º dos seus Estatutos, aprovados pela Lei nº 157/2015, encontra-se inscrito(a) nesta Ordem, com o n.º de membro efectivo **1368**, integrando o Colégio de Engenharia **CIVIL**, estando habilitado(a) a praticar os respetivos atos de Engenharia desde 1993-09-15.

Está integrado na apólice de Seguro de Responsabilidade Civil Profissional n.º 10894911, da Victoria-Seguros, S.A., com a cobertura de € 10.000,00, de que a OET é tomadora.

Esta declaração é apenas válida para um único acto de engenharia e contém uma certificação digital que deve ser sempre verificada pelas entidades receptoras.

Esta declaração destina-se a dar cumprimento ao estabelecido no n.º 3 do art.º 10.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de setembro.

Mais se declara que o(a) mesmo(a) Engenheiro(a) Técnico(a), para efeito do definido no n.º 16 do Anexo I da Portaria n.º 113/2015, de 22 de abril, conjugado com: o n.º 3 do art.10.º e nas condições definidas no Quadro n.º 1, do Anexo III, da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, alterada e republicada pela Lei n.º 40/2015, de 1 de junho; o art.2.º da Lei n.º 58/2013, de 20 de agosto; o art. 16.º do Decreto–Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro; o nº 2 do art. 3.º do Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, dispõe de qualificação adequada para, em obras da categoria III (nos termos do anexo II da Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho), elaborar os seguintes projetos de engenharia: a) Projeto de estabilidade que inclua o projeto de escavação e contenção periférica; c) Projeto de redes prediais de água e esgotos / Instalações, equipamentos e sistemas de águas e esgotos em edifícios; d) Projeto de águas pluviais / Instalações, equipamentos e sistemas de águas e esgotos em edifícios; e) Projeto de arranjos exteriores, quando exista logradouro privativo não pavimentado / Conceção, tratamento e recuperação de espaços exteriores na componente de engenharia; g) Estudo de comportamento térmico e demais elementos previstos na Portaria n.º 349-C/2013, de 2 de dezembro; i) Projeto de segurança contra incêndios em edifícios e recintos qualificados na 1.ª e 2.ª categoria de risco; j) Projeto de condicionamento acústico.

Declaração emitida pelo Membro nº 1368 com o nº 56246/2019 - modelo M487B. Documento certificado em 2019-04-02 12:01:56. Validação em https://www.oet.pt

António Sequeira Correia
Presidente do Conselho Directivo da Secção Regional do Norte

Esta declaração destina-se a Morgado da Aranha - Compra e Venda Imóveis, SA / Casas de Campo localizado na Morgado da Aranha - Bordeira - Carrapateira. Carrapateira - Aljezur

Documento impresso a partir da INTERNET em 2019-04-02 12:01:56, sendo válido por 6 (seis) meses. | Emissão: M Modelo: M487B | Nº Registo: E-56246/2019

As entidades licenciadoras (Câmaras Municipais, IMPIC, ANACOM, DGEG e outras) podem, a todo o momento, aceder ao site da OET em https://www.oet.pt para a verificação da qualidade de membro da OET e a autenticidade da declaração, introduzindo o código de autenticidade ou utilizando uma aplicação que leia o QR Code apresentado no canto superior direito desta declaração.

VICTORIA
Uma empresa do Grupo Segurador SMA

CERTIFICADO DE SEGURO

Apólice nº: 10894911

Capital Seguro: € **10.000** por Segurado (sinistro e anuidade)

Âmbito Territorial: Portugal

Data de vencimento do contrato: 31 dezembro de 2019

A VICTORIA Seguros, S.A., certifica que a Ordem dos Engenheiros Técnicos tem contratada uma apólice de seguro do Ramo de Responsabilidade Civil Profissional, ficando assim garantido o seguinte membro nº **1368** - **PAULO FERNANDO LOPES LIMA**
com a especialidade **CIVIL** .

O presente certificado é emitido nos exclusivos termos das Condições Gerais, Especiais e Particulares da apólice.

VICTORIA - Seguros, S.A.

Carlos Suárez
Diretor Geral Adjunto

Francisco Campilho
Diretor Geral Adjunto

JUNTOS CRIAMOS
VALOR PARA O FUTURO.

VICTORIA
Uma empresa do Grupo Segurador SMA

MORGADO DA ARANHA – COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, SA
Morgado da Aranha - Bordeira
Carrapateira – Aljezur
Processo 745/2013
Empreendimento Turístico em Espaço Rural

REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

TERMO DE RESPONSABILIDADE

TERMO DE RESPONSABILIDADE DO AUTOR DO PROJECTO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

Paulo Fernando Lopes Lima, Engenheiro Técnico Civil, com endereço técnico na Rua Vigário Domingos Carneiro Dias, 533, Jovim, 4510-162 Gondomar, contribuinte fiscal nº 199 660 352, inscrito na Ordem dos Engenheiros Técnicos com o ***nº 1368***, declara, para efeitos do disposto no n.º 1 do artigo 10º do Decreto-lei n.º 555/99 de 16 de Dezembro, na sua redacção que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de Setembro, que o projecto ***Rede de Drenagem de Águas Pluviais***, de que é autor, relativo à obra de construção de um edifício destinado a *Empreendimento Turístico em Espaço Rural,* localizado em Morgado da Aranha, Freguesia da Bordeira, cujo licenciamento foi requerido por ***Morgado da Aranha – Compra e Venda de Imóveis, SA,*** com sede na Avenida Amália Rodrigues, Lt. 25, 2º Dir, 2640-436 Amadora, observa as normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (Decreto Regulamentar 23/95 de 23 de Agosto).

Aljezur, 12 de setembro de 2018

MORGADO DA ARANHA – COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, SA
Morgado da Aranha - Bordeira
Carrapateira – Aljezur
Processo 745/2013
Empreendimento Turístico em Espaço Rural

REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1 – INTRODUÇÃO

Refere-se o presente projecto ao estudo do traçado e dimensionamento da rede de águas pluviais relativo à obra de construção de um E*mpreendimento Turístico em Espaço Rural*, que ***Morgado da Aranha – Compra e Venda de Imóveis, SA***, pretende levar a efeito em Morgado da Aranha, Freguesia da Bordeira, concelho de *Aljezur*.

2 - REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS

Esta rede recolherá as águas provenientes das coberturas, varandas, dirigindo-as, através de uma rede de colectores, para linha de água natural existente na zona contígua ao alçado principal do edifício

Dada a zona de Parque Natural onde se encontra inserido o empreendimento, em que se pretende ao máximo manter o solo permeável, as águas da cobertura e varandas são recolhidas em caixas de areia e encaminhadas por gravidade para a linha de água referida no parágrafo anterior.

No seu dimensionamento considerou-se uma intensidade de precipitação para uma duração de 5 minutos e um período de retorno de 5 anos (I-> 104.93 mm/h).

3. REDE INTERIOR - DRENAGEM DO EDIFÍCIO

3.1. CÁLCULO HIDRÁULICO

De acordo com o estabelecido no "Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais", procedeu-se à respectiva determinação da intensidade de precipitação para a zona em estudo, expressão (1), e ao consequente dimensionamento de tubos de queda e colectores com base na determinação dos caudais de precipitação a drenar, recorrendo-se à expressão (3), Método Racional de cálculo, expressão (2) e à expressão (4), conforme estudo publicado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil – LNEC.

Sabendo-se que a intensidade de precipitação depende, não só das características pluviométricas da zona em estudo, como também das características de duração e frequência adequadas a cada projecto, o método mais usado para a sua determinação é o que consiste na utilização das curvas de intensidade de precipitação em função do conhecimento da chuvada e da duração da mesma.

Elaborou também o Laboratório Nacional de Engenharia Civil, um estudo, para diferentes períodos de retorno (2, 5, 10, 20, 50 e 100 anos) onde se definem os parâmetros a) e b) para as três regiões distintas do país.

Com recurso à expressão (1), já referida, e em função dos parâmetros a fixar determina-se a intensidade de precipitação de projecto.

$I = a \times t_p^{\,b}$ em que: *[I]* – intensidade de precipitação (mm/h);
[tp] – Tempo de precipitação (min);
[a,b] – parâmetros de frequência a adoptar e da zona pluviométrica em estudo

Para o período de retorno de 10 anos e um tempo de precipitação de 5 minutos e sendo a zona em estudo inserida na região A, obteve-se para intensidade de precipitação o valor de 120 mm/h, (291,5 l/s. Ha).

Estes parâmetros, tempo de retorno, tempo de precipitação e região são os referidos no novo Regulamento Geral, para redes de drenagem de águas pluviais prediais.

3.1.1. DIMENSIONAMENTO DAS CALEIRAS

O caudal de cálculo é baseado na expressão (2) abaixo indicada:

$$Q = C \times I \times A \quad l/min$$

Em que:

[Q] - Caudal de cálculo (l/min);
[C] - O coeficiente de escoamento considerando para coberturas será C = 1, Anexo X;
[I] - Intensidade de precipitação considerado um período de retorno de 5 anos, para uma duração de precipitação de 5 minutos. Foi considerado ***I*** = 104.93mm/h dada a região pluviométrica (Anexo IX);
[A] - Área a drenar, considerada em projecção horizontal (m²).

Deverá ser considerada uma altura da lâmina líquida 0.70 da altura da secção transversal da caleira (m²). Para o sistema proposto, a caleira deverá ter uma altura minima de 40 mm, por forma garantir uma acumulação de 27 mm de água nos ralos da cobertura.

3.1.2. DIMENSIONAMENTO DOS TUBOS DE QUEDA (SISTEMA TRADICIONAL)

O caudal de cálculo dos tubos de queda tem em conta o somatório dos caudais de cálculo das caleiras e dos ramais de descarga. Tem ainda como base a expressão empírica abaixo indicada.

$$D = \frac{(Q - 0.2638\,\beta \times H^{5/2})}{(0.02638\,\alpha \times H^{3/2})}$$

Em que:

α= 0.453 - Entrada de caudal no tubo de queda em aresta viva;
α = 0.578 - Entrada cónica do tubo de queda;
α = 0.350
[Q] - Caudal de cálculo em l/min
[H] - Carga no tubo de queda (m);
[D] - Diâmetro do tubo de queda (m);

O dimensionamento dos tubos de queda encontra-se em folha anexa a esta memória descritiva e justificativa.

Dimensionamento dos Tubos de Queda de Águas Pluviais

Diâmetro (mm)	Caudais (l/min) — Altura da Lâmina Líquida H (mm)							
	10	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**
75	31	96	192	320	480	673	903	
90	40	123	241	395	585	812	1078	1383
110	50	150	290	471	691	951	1253	1593

3.1.3. DIMENSIONAMENTO DOS COLECTORES PREDIAIS

Para obtenção dos caudais que conduziram ao cálculo dos colectores e partindo da intensidade de precipitação atrás referida, determinaram-se as áreas das zonas a drenar por cada troço, bem como o coeficiente de escoamento a considerar.
Desprezando os efeitos de armazenamento da rede, utilizou-se o Método Racional já referido para cálculo dos caudais e com base na expressão:

$$Q = C \times I \times A \quad (l/min)$$

Em que:

[Q] - Caudal de cálculo da secção em estudo (l/min)
[C] - Coeficiente de escoamento
[I] - Intensidade de precipitação (l/min. m²)
[A] - Área drenada pela secção em estudo (m²)

Para coeficiente de escoamento adoptaram-se os valores seguintes, recomendados pela literatura da especialidade:

- áreas cobertas: 1,00
- áreas pavimentadas: 0,90
- áreas ajardinadas: 0,20

Através do produto deste coeficiente pelas respectivas áreas totais, obtêm-se as áreas reduzidas, que multiplicadas pela intensidade de precipitação originam o caudal para o troço respectivo.
Face aos caudais encontrados, dimensionaram-se os ramais prediais entre câmaras de inspecção com base na fórmula de Manning-Strickler (3), tendo-se fixado os seguintes parâmetros:

Velocidades mínima: 0,90 m/s
Velocidades máxima: 5,00 m/s
$K_s = 120$
$i_{min} = 0.50\%$
$i_{máx} = 4\%$
Diâmetro mínimo = 110 mm

Os ramais têm por finalidade a condução do efluente pluvial aos respectivos tubos de queda ou, quando estes não existem, aos colectores prediais, poços absorventes, valetas ou áreas de recepção apropriadas.
O caudal de cálculo dos ramais de descarga, baseia-se nas áreas a drenar em projecção horizontal, no coeficiente de escoamento e na precipitação.
O ramal predial é dimensionado para secção cheia, e tem como diâmetro mínimo de 110 mm e uma inclinação mínima de 0.50 %.
O caudal de cálculo tem em conta o somatório dos caudais de cálculo dos tubos de queda, caleira e dos ramais de descarga. A expressão para dimensionamento é a de Manning-Strickler, onde se tomou um
$K_{Manning\text{-}Strickler} = 120\ m^{1/3}/s$, tubos de PVC.

No quadro II são apresentados os valores do caudal máximo admitido nos colectores em função dos diâmetros e das inclinações.

QUADRO II
Dimensionamento dos Colectores Prediais de Águas Pluviais

Diâmetro (mm)	Caudais (l/min)			
	Inclinação			
	1%	2%	3%	4%
110	559	790	968	1118
125	777	1099	1345	1554
140	1051	1487	1821	2103
160	1052	2124	2601	3004
200	2725	3854	4720	5451
250	5136	7009	8584	9913

3.2. CANALIZAÇÕES

3.2.1. Tubos de queda

Os tubos de queda serão em PVC-U SN4.

3.2.2. Colectores Prediais

Os colectores serão em PVC em PVC – U SN4 (de acordo com a norma EN 1456 ou EN 13476) com diâmetros de acordo com os pormenores desenhados.

Nos colectores prediais suspensos, serão instaladas bocas de limpeza, em locais apropriados, nunca devendo distar entre si mais de 15 m, de modo a permitir um eficiente serviço de manutenção. Nos colectores prediais enterrados, o mesmo se verifica com as câmaras de inspecção. Os colectores enterrados serão assentes numa camada de areia e protegidos superiormente contra eventuais sobrecargas.

3.3. INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES

3.3.1. Câmaras de Inspecção

3.3.1.1. Câmaras de inspecção

Os materiais a utilizar na sua execução deverão satisfazer o prescrito nas condições a seguir indicadas. As formas e as dimensões das câmaras de inspecção variam em função da sua profundidade, sendo de secção circular se profundidade superior a 1m e secção quadrada se profundidade for inferior; deverão obedecer ao indicado nas peças desenhadas.

Soleira

A soleira é uma laje destinada a servir de fundação às paredes dos corpos e será executada em betão com dosagem mínima de cimento igual a 250 Kg/m³ de betão.

Corpo

As paredes que compõem o corpo serão construídas por anéis pré-fabricados em betão, ligados com argamassa de 400 Kg/m³ de cimento (1:3 em volume).

Cobertura

A cobertura será uma laje, com 0.20 m de espessura, executada em betão armado com aço do tipo A400NR e betão C30/37.

Degraus
Os degraus de acesso serão em varões de aço revestidos a polipropileno (tipo hidrostank).

Tampa e aro
As tampas e os aros a aplicar deverão ser em ferro fundido com características idênticas à classe B125 de acordo com a NP EN124 1995. Deverão ser de boa fundição e isentos de chochos e defeitos que comprometam a sua resistência.
As tampas poderão ser rebaixadas ou com xadrez à face, consoante os locais de aplicação.

Grelha
A grelha a aplicar na câmara de inspecção será em ferro fundido com as dimensões de 0.47*0.47 do tipo "Fucolli" ou equivalente.

3.3.2. Sumidouros
Os sumidouros em canal são em betão polímero da ACO XtraDrain 150, com as seguintes características:
- Classe de resistência: C250;
- DN: 150mm;
- Grelha em ferro fundido, tipo passarela;
- Sistema de fecho POWWERLOCK.

3.4. ENSAIOS
3.4.1. Ensaios de estanquidade
Nos ensaios de estanquidade nas redes de águas pluviais interiores, deve-se verificar o seguinte:
a) Os sistemas são cheios de água pelas extremidades superiores, obturando-se as restantes, não devendo verificar-se qualquer abaixamento de nível de água durante, pelo menos, 15 minutos.

b) Nestes ensaios pode também usar-se ar ou fumo nas condições de pressão equivalentes às da alínea anterior.

Cálculos:
Apresentam-se em anexo folhas com cálculo de áreas de influência, caleiras, tubos de queda e toda a restante rede de águas pluviais.

4. DRENAGEM DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS CONTÍGUAS AO EMPREENDIMENTO

Em Abril de 2012, em resposta a parecer da ARH do Algarve, no qual se levantaram questões sobre as medidas necessárias de protecção contra cheias e inundações, o cumprimento dos requisitos previstos no n.º 3, do artº 62º, do D.L. n.º 226ª/2007 de 31 de Maio, nomeadamente o facto de as construções poderem afetar as condições de funcionalidade da corrente, o normal escoamento das águas e o espraiamento das cheias, a integridade biofísica e paisagística do meio, dos leitos e das margens, as águas subterrâneas, o ***Eng. Rui Silva Santos***, Engº Civil Ramo Hidráulica, Mestre em Hidráulica e Recursos Hídricos, elaborou estudo sobre a caracterização hidrológica e posteriores verificações hidráulicas preliminares das bacias hidrográficas contíguas ao empreendimento.

Na conclusão desse estudo, "*foi possível estudar as linhas de água existentes, em termos hidrológicos e em termos hidráulicos, tendo-se proposto uma solução para dissipação de energia da linha de água antes de se dividir em duas, na base do vale. A bacia de dissipação proposta terá, assim, para além da sua função de quebra da energia do escoamento, a de encaminhar todo o caudal de montante para a linha de água de sentido Norte-Sul, que apresenta uma secção com maior capacidade de vazão, possibilitando que a outra linha de água (de menor secção) drene apenas a encosta Norte, de modo a que não se tenha transbordamentos, mesmo em situação de cheia centenária.*

*Verificou-se, ainda, que a cota máxima de cheia registada para a Ribeira da Carrapateira anda a volta da cota 8, pelo que não se prevê qualquer incompatibilidade com as construções a efectuar, já que o terreno está à cota 7,5 – 8,0 e as áreas de permanência de pessoas…***"** estão à cota 8.75.

"*Pensa-se que deste modo, foram respondidas as questões levantadas pelo parecer da ARH, designadamente:*

- *A compatibilidade dos usos propostos com as condicionantes identificadas, nomeadamente, através da bacia de dissipação e repartição de caudais que vai permitir a cada linha de água escoar o caudal centenário, correspondente à sua capacidade, tendo-se demonstrado que não existe transbordamento porque a altura de água é sempre inferior à altura da secção;*
- *Que serão adoptadas as necessárias medidas de protecção contra cheias e inundações, como é o caso da recuperação fluvial da linha de água Norte-Sul através do desenvolvimento vegetal ripícola o que promove uma forte medida contra os efeitos nocivos das cheias, como é o caso de grandes velocidades de escoamento, ou a erosão da linha de água, através da suavização do traçado da linha de água e adopção de bacia de dissipação;*
- *Que serão cumpridos os requisitos previstos no n.º 3, do artº 62º, do D.L. n.º 226ª/2007 de 31 de Maio, de modo que a intervenção na linha de água, será efectuada compatibilizando a minimização da afectação dos indicadores biofísicos que asseguram o seu habitat, quer em termos do seu regime hidrológico normal quer em termos de valorização dos ecossistemas ripários presentes."*

Deste modo, são propostas medidas de recuperação, com a criação de bacia de dissipação na principal linha de água antes de a dividir em duas de modo a evitar transbordamentos devido ao caudal e à inclinação elevadas (ver pormenor na peça desenhada n.º 13). No entanto, no caso de haver alguma obstrução e/ou transbordo o dispositivo localizado a jusante (pormenor 4 – peça desenhada n.º12), está dimensionado para o caudal da bacia hidrográfica 1 e 3.

Simultaneamente, serão executadas valetas triangulares revestidas a pedra da região a meio das banquetas e no pé de talude para permitir uma maior distribuição dos caudais e evitar a erosão dos

taludes e zonas contíguas (ver peças desenhadas n.º 2 e n.º7). e encaminhadas para caixas com as características indicadas nas p.d. n.º 11 e 12.

No caminho de acesso ao empreendimento desde a Ribeira da Carrapateira, são propostas catorze passagens hidráulicas com uma secção de (1,0x0,5)m de modo a permitir a livre circulação de água entre as várzeas e evitar que o acesso funcione como barreira ficando os taludes do mesmo sujeitos a uma mais rápida erosão.

De igual modo, no projecto de Arquitectura Paisagista, assim como no estudo hidrográfico já apresentado, são acauteladas as medidas de desenvolvimento vegetal ripícola, fundamentais na prevenção da erosão da linha de água.

Aljezur, 2 de abril de 2019

O Técnico

PROJECTO DE EXECUÇÃO

INSTALAÇÃO DE DISPOSITIVOS DE DISSIPAÇÃO DE ENERGIA EM SISTEMAS DE RECOLHA E CONDUÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

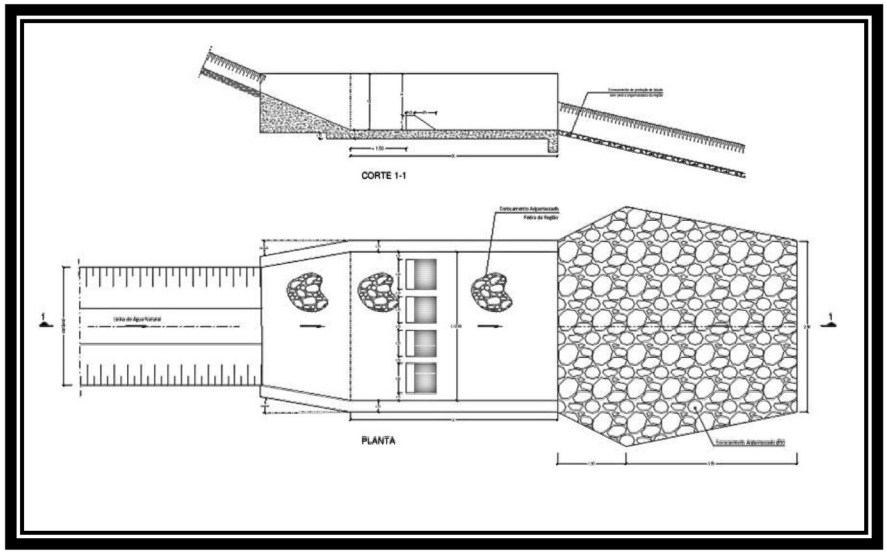
Empreendimento Turístico em Espaço Rural:

Casas de Campo da Carrapateira

Morgado da Aranha – Aljezur

8670-230 BORDEIRA.

Memória Descritiva & Justificativa



Dono de Obra:

MORGADO DA ARANHA – COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, SA.

Autor:
António André C. Vieira.
Eng.º Civil (Cédula Prof. OE n.º 25.718)

ABRIL 2019

António André C. Vieira
Eng.º Civil

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 5
2. CONCEPÇÃO E CÁLCULO DA SOLUÇÃO DE DISSIPAÇÃO ENERGÉTICA 5
2.1. INTRODUÇÃO 5
2.2. DRENAGEM PLUVIAL 6
2.2.1. ELEMENTOS DE CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO 6
2.3. DISSIPAÇÃO DE ENERGIA 10
2.3.1. ELEMENTOS DE CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO 10
2.3.2. BACIAS DE DISSIPAÇÃO 12
Bibliografia 17

António André C. Vieira
Eng.º Civil

1. INTRODUÇÃO

A presente *Memória Descritiva & Justificativa* desenvolve os elementos de concepção, dimensionamento e cálculo, explicitando os respectivos métodos, modelos e fundamentações, do *Projecto de Execução* para estruturas de drenagem pluvial e de dissipação de energia de escoamentos, a providenciar na subjacência do previsto de construir no *Empreendimento Turístico em Espaço Rural*, no Morgado da Aranha, em Aljezur.

A intervenção de projecto nestes presentes termos desenvolvida, atende particularmente aos elementos base, versando esta mesma intervenção, que integram o *Estudo Prévio* elaborado pelo Eng.º Rui Santos, para o Gabinete de Consultores de Hidráulica e Recursos Hídricos, *RSS – Redes e Sistemas de Saneamento, Consultores de Engenharia, Lda* (1), bem como ao que se encontra em regulamentos aplicáveis para o tipo particular de infraestruturas em abordagem de projecto, nomeadamente o *Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais* (2).

2. CONCEPÇÃO E CÁLCULO DA SOLUÇÃO DE DISSIPAÇÃO ENERGÉTICA

2.1. INTRODUÇÃO

As estruturas de dissipação de energia dos escoamentos, a prever nas zonas de descarga para o meio natural das linhas de água de concentração das BH.1, BH.2 e BH.3, em presente *Projecto de Execução*, pretendem se constituir como linha de fronteira das intervenções projectadas, a executar no local. A jusante das secções de dissipação, por estas protegidas, prevê-se que os escoamentos retomem as características de equilíbrio natural, anteriores à interferência das obras projectadas na envolvente, e já dotados de níveis energéticos adequados que lhes permitam absorção pela natureza, sem a possibilidade da promoção de danos, quer de médio ou longo prazos. De outro modo, sem as intervenções projectadas, as erosões que se poderiam tornar presentes nos locais de devolução ao meio hídrico das regularizações de bacia efectuadas, por via da concentração de energia assim tornada presente nesses escoamentos, poderia ter a

potencialidade de, por choque e em situação extraordinária de cheia mais intensa, promover a ocorrência de arrastamento de solos e a degradação da paisagem, o colapso rápido ou progressivo de estruturas e de infraestruturas presentes nestes locais mais sensíveis, portanto não só com a possibilidade de promoção de prejuízos materiais, de destruição de construções e de sistemas e infraestruturas, mas também a possibilidade de ocorrência, nesta esteira, de danos pessoais potencialmente graves.

As abordagens de concepção a se desenvolverem no âmbito do presente *Projecto de Execução*, iniciam-se pela estimação energética e pela análise das solicitações de escoamento de montante das estruturas de dissipação. Passar-se-á depois à análise, concepção e dimensionamento das estruturas de dissipação de energia, tendo em conta as análises de escoamento desenvolvidas.

2.2. DRENAGEM PLUVIAL

2.2.1. ELEMENTOS DE CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO

Serão estudados para aplicação ao presente *Projecto de Execução*, três soluções de drenagem. Uma primeira, baseada em colector circular fechado, abordado em dimensionamento – e nos termos regulamentares – como funcionando a secção cheia. Uma outra, recorrendo a vala de secção triangular, como ilustrado por intermédio da Figura 1 seguinte. Por fim; será estudada a aplicação do tipo de vala trapezoidal, conjugação da abordagem de canal retangular e canal triangular, nos termos referidos, sendo caso limite deste tipo o do canal de escoamento rectangular.

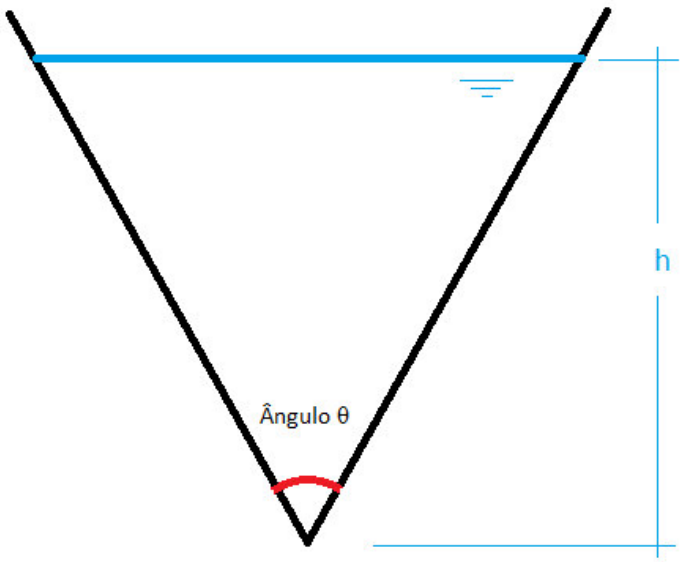


Figura 1 Solução de vala/canal, para drenagem pluvial.

A estimativa das velocidades, alturas, caudais, e demais características hidráulicas dos escoamentos, em colector pluvial ou vala-canal dos tipos anteriormente indicados, recorrem à formulação de *Manning-Strikler* aplicada a escoamentos em superfície livre de canais de pequena inclinação. Esta abordagem, tal como representada por Novais-Barbosa (3 p. 681), expressa-se por intermédio da Equação 1, seguinte.

$$U = K \times R^{2/3} \times \sqrt{i} \qquad \text{Equação 1}$$

Nesta Equação, $U\ [m.s^{-1}]$ representa a velocidade do escoamento, $K\ \left[m^{1/3}.s^{-1}\right]$ o *Coeficiente de Strickler*, e $i\ [m.m^{-1}]$ a inclinação do rasto do canal, ou de assentamento do colector a dimensionar. No caso, respeitando as características da envolvente, e entendendo como bem determinados os elementos apresentados por intermédio do *Estudo Prévio* (1), este *Coeficiente de Strickler* tomará os valores para o presente Projecto de $K = 45\ m^{1/3}.s^{-1}$ e de $K = 80\ m^{1/3}.s^{-1}$, respectivamente caso se trate de canais na forma de valeta triangular ou trapezoidal, tornados construtivamente rugosos para obstar a condições de desenvolvimento de velocidades nos escoamentos. A consideração de valores de *Coeficiente de Strickler* mais elevados nos colectores, prende-se com o facto

de construtivamente este tipo de elementos não ser fácil de se tornar rugoso, por um lado, por outro lado a sua aplicação em obra, não se preconiza que possa trazer problemas por excesso de velocidade, e nos casos em que isso não ocorra, tratar-se-á de se prever as instalações dissipativas de energia em presente *Projecto de Execução*, convenientemente.

Como regulamentarmente é indicado, e foi anteriormente referido na presente Memória, o dimensionamento dos colectores de drenagem pluvial considerará funcionarem estes em secção cheia. As valetas de drenagem, triangulares serão estudadas dentro de uma gama de ângulos de abertura do triângulo de canal, o suficiente para fundamentar a selecção neste âmbito a realizar. As valas de drenagem trapezoidal foram consideradas que devessem possuir laterais com inclinação sustentável, por terreno natural convenientemente compactado para servir nessa construção, considerando-se neste caso 35 º (ou a sua complementar vertical, 55º) como adequado.

Para a determinação de diâmetros de colectores, ou de alturas de escoamento nas valas-canais de drenagem, na satisfação dos caudais de dimensionamento selecionados para o projecto, foi adoptado o método iterativo recomendado por Novais-Barbosa, (3 pp. 555-556), e que no presente contexto se vê aplicado à formulação de *Manning-Strikler*, indicada para cálculo de velocidades (indirectamente, de caudais) em colectores, ou canais, na situação de escoamento em superfície livre.

Da consulta dos elementos de *Estudo Prévio* (1) relativo às estruturas hidráulicas a desenvolver, resumem-se por intermédio do Quadro I, seguinte, os elementos de base de solicitação para dimensionamento.

Quadro I **Caudais de Cheia, em m^3, e Períodos de Retorno, em anos, utilizados em Projecto.**

Período de retorno (Anos)	Caudais de Cheia (m3/s)		
	Bacia B1	Bacia B2	Bacia B3
20	0,5	2,1	1,2
50	0,6	2,6	1,5
100	0,7	2,9	1,6

Destes elementos, e considerando os critérios de cálculo e de dimensionamento que foram referidos, obtêm-se os Quadros de dimensionamento e de verificação de coletores

e de valetas triangulares e trapezoidais em aplicação no âmbito do presente Projecto, por intermédio dos seguintes Quadro II a Quadro VI.

Quadro II Valores de dimensionamento e de verificação de *Colectores*, para drenagem de águas pluviais.

DIMENSIONAMENTO DE COLECTORES CIRCULARES (secção cheia)							VERIFICAÇÃO			
Bacia	Secção	Caudal: Solicitação	K (Strickler)	Declive (i)	Secção Circular	Diâmetro	Secção Molhada	Perimetro Molhado	Velocidade: Manning Strickler	Caudal
(#)	(#)	(m^3/s)	($m^{1/3}/s$)	%	h/D	(mm)	(m^2)	(m)	(m/s)	(m^3/s)
B.1	jusante	0,7	80	20,0%	1	354	0,098422956	1,112123799	7,105050438	0,699300068
B.2	jusante	2,9	80	20,0%	1	604	0,286525816	1,897521963	10,14509885	2,90683273
B.3	jusante	1,6	80	20,0%	1	484	0,183984232	1,520530844	8,752428367	1,610308813

Quadro III Valores de dimensionamento e de verificação de *Colectores*, para drenagem de águas pluviais.

DIMENSIONAMENTO DE COLECTOR CIRCULAR (secção cheia)							VERIFICAÇÃO			
Bacia	Secção	Caudal: Solicitação	K (Strickler)	Declive (i)	Secção Circular	Diâmetro	Secção Molhada	Perimetro Molhado	Velocidade: Manning Strickler	Caudal
(#)	(#)	(m^3/s)	($m^{1/3}/s$)	%	h/D	(mm)	(m^2)	(m)	(m/s)	(m^3/s)
B.1 + B.3	jusante	2,3	80	2,0%	1	853	0,571462772	2,679778534	4,038291623	2,307733326

Quadro IV Valores de dimensionamento e de verificação de Canais, para drenagem de águas pluviais.

DIMENSIONAMENTO DE VALA RECTANGULAR							VERIFICAÇÃO			
Bacia	Secção	Caudal: Solicitação	K (Strickler)	Declive (i)	Secção rectangular	Altura	Secção Molhada	Perimetro Molhado	Velocidade: Manning Strickler	Caudal
(#)	(#)	(m^3/s)	($m^{1/3}/s$)	%	L	(mm)	(m^2)	(m)	(m/s)	(m^3/s)
B.1 + B.3	jusante	2,3	45	2,0%	2	411	0,822	2,822	2,79643063	2,298665978

Quadro V Valores de dimensionamento e de verificação de Canais, para drenagem de águas pluviais.

DIMENSIONAMENTO DE CANAIS TRAPEZOIDAIS								VERIFICAÇÃO			
Bacia	Secção	Caudal: Solicitação	K (Strickler)	Declive (i)	L	ângulo c/ vertical	Altura	Secção Molhada	Perimetro Molhado	Velocidade: Manning Strickler	Caudal
(#)	(#)	(m^3/s)	($m^{1/3}/s$)	%	(m)	(graus)	(mm)	(m^2)	(m)	(m/s)	(m^3/s)
B.1	jusante	0,7	45	2,0%	2	55	175	0,393737033	2,610206378	1,803357332	0,710048565
B.2	jusante	2,9	45	2,0%	2	55	397	1,019088979	3,384296756	2,859060134	2,913636673
B.3	jusante	1,6	45	2,0%	2	55	282	0,677572042	2,983303993	2,369005982	1,605172221

Quadro VI **Valores de dimensionamento e de verificação de *Valetas Triangulares*, para drenagem de águas pluviais.**

DIMENSIONAMENTO							VERIFICAÇÃO			
Bacia (#)	Secção (#)	Caudal: Solicitação (m^3/s)	K (Strickler) ($m^{1/3}/s$)	Declive (i) %	Canal Triangular (Ângulo, graus)	Altura (mm)	Secção Molhada (m^2)	Perimetro Molhado (m)	Velocidade: Manning Strickler (m/s)	Caudal (m^3/s)
B.1	jusante	0,7	45	20,0%	70	443	0,137415029	1,081606286	5,085935712	0,698884004
B.1	jusante	0,7	45	20,0%	80	404	0,136954485	1,05476909	5,160281842	0,706723744
B.1	jusante	0,7	45	20,0%	90	369	0,136161	1,043689609	5,176645518	0,70485723
B.1	jusante	0,7	45	20,0%	100	339	0,136957515	1,054780755	5,160319888	0,706744586
B.1	jusante	0,7	45	20,0%	110	310	0,137245023	1,080937013	5,083837458	0,697731391
B.2	jusante	2,9	45	20,0%	70	756	0,400193816	1,845811178	7,263003371	2,906609031
B.2	jusante	2,9	45	20,0%	80	687	0,396029014	1,793629616	7,351743344	2,911503666
B.2	jusante	2,9	45	20,0%	90	627	0,393129	1,773423807	7,371273803	2,897861499
B.2	jusante	2,9	45	20,0%	100	576	0,39539524	1,792193849	7,347819532	2,905292867
B.2	jusante	2,9	45	20,0%	110	530	0,401166775	1,848053603	7,268884596	2,916034992
B.3	jusante	1,6	45	20,0%	70	605	0,256293464	1,477137252	6,260446355	1,604511484
B.3	jusante	1,6	45	20,0%	80	550	0,253827638	1,435948018	6,338613997	1,608915422
B.3	jusante	1,6	45	20,0%	90	503	0,253009	1,422698844	6,36418564	1,610196245
B.3	jusante	1,6	45	20,0%	100	461	0,253272665	1,434377368	6,333991008	1,604226784
B.3	jusante	1,6	45	20,0%	110	424	0,256746736	1,478442883	6,264134852	1,608296178

Relativamente aos colectores de drenagem de águas pluviais, pelo facto de se seleccionar o respectivo funcionamento em secção determinada, no caso, cheia, o dimensionamento realizado torna-se directo. Isto significa que cada caudal, e demais condições de escoamento, origina um diâmetro de dimensionamento. Os diâmetros de colector indicados serão os selecionados para serviço de cada bacia, em cada situação calculada, adaptados ao diâmetro comercial mais aproximado, superior.

Para o caso do uso de valetas, sendo as mesmas abertas e a altura de escoamento e a área da secção e perímetro molhados dependentes do ângulo de abertura do canal, foram estudadas estas estruturas dispondo de entre 70 e 110 graus de abertura, como indicado no Quadro VI, anterior. Conclui-se da análise de resultados apresentados, que a menor secção molhada corresponde nesta estrutura à amplitude de abertura de vala de 90 graus, justificando-se deste modo a selecção deste valor de abertura para a concretização das estruturas deste tipo que possam se aplicar ao projecto de execução, em desenvolvimento.

2.3. Dissipação de Energia

2.3.1. Elementos de Concepção e Dimensionamento

As estruturas em presente concepção, para dissipação energética de escoamentos, necessitam de impor por um lado condições geradoras da ocorrência do fenómeno de dissipação, requeridos. Mas também, fazer com que o fenómeno em causa não extravase

os limites de dimensões conferidos às estruturas, o que colocaria as acções hidráulicas mais agressivas que se verificam, a ocorrer fora destas secções protegidas.

O modo de dissipação energético que no presente âmbito se considera mais adequado para aplicação, será o recurso a escoamento transitório em superfície livre, desenvolvido sobre troço localizado, fenómeno que também se encontra comummente designado por *ressalto hidráulico*. As estruturas neste âmbito consideradas mais convenientes para a dissipação energética a aplicar, são as do tipo abordado por Chow (4 p. 408), no recurso a soleira e a dente de contraembalse, funcionando este como descarregador no topo de jusante. Cria-se para o efeito de dissipação energética uma bacia onde, sobre o respectivo rasto, se promoverá a ocorrência activa desse ressalto. Para esse efeito é necessário se reunirem no local as condições necessárias para a ocorrência do fenómeno de ressalto para a possibilidade de dissipação energética prevista, lugar onde também as componentes de paredes e de chãos (rasto do canal) serão conferidas com as capacidades de resistência à turbulência que ali se fará concentrar.

As bacias de dissipação hidráulica a utilizar disporão de características que tornem o respectivo espelho de água não permanente. Pretender-se-á assim evitar que, na presença de caudais apenas relativos a pequenas escorrências, ou mesmo em estio, as estruturas previstas para dissipação dos escoamentos de cheia possam se transformar em armadilhas de afogamento, ou que aprisionem qualquer forma de fauna no seu interior. A possibilidade de escoamento de pequenos caudais, sem a promoção de uma lagoa, no atravessamento das estruturas, para além de permitir o escape referido da pequena fauna do interior destes locais, também providenciará meio eficaz para a autolimpeza hidráulica das estruturas dissipadoras, permitindo a passagem e a remoção natural de sólidos arrastados, não se providenciando condições para a deposição destes materiais e eventual colmatação do interior das caldeiras de dissipação energética em presente *Projecto de Execução*.

O esquema do tipo de estruturas a utilizar em presente Projecto pode ser mostrado por intermédio da Figura 2, seguinte.

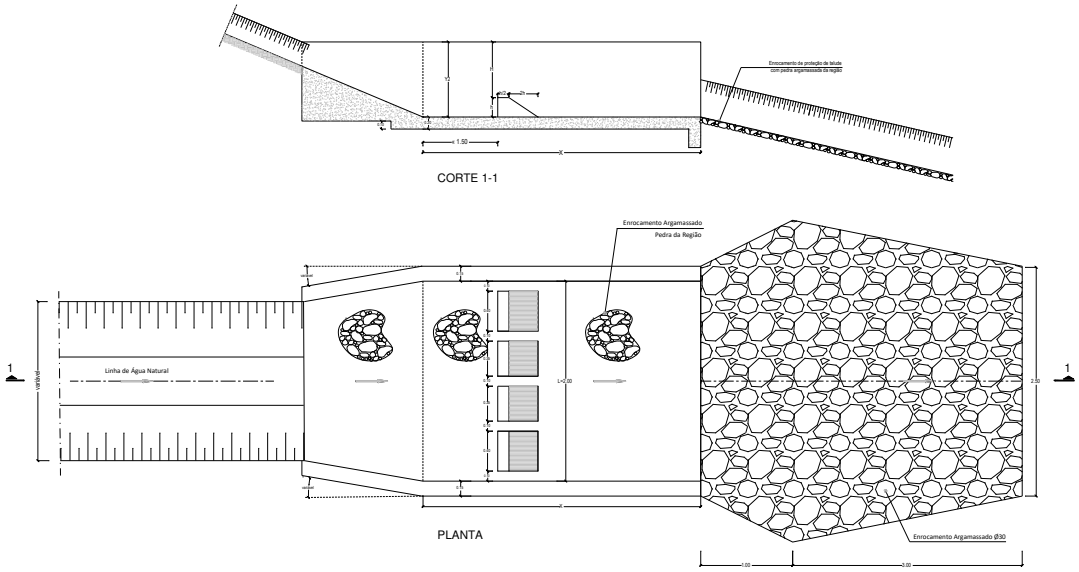


Figura 2 Esquema de dissipador de energia de escoamentos a aplicar no âmbito do Projecto.

O dimensionamento das estruturas de dissipação de energia em presente *Projecto de Execução*, respeitará os elementos sobre estas matérias coligidos em Chow (4 pp. 408 - 412).

2.3.2. ESTRUTURAS DE DISSIPAÇÃO DE ENERGIA (BACIAS DE DISSIPAÇÃO)

Para efeitos de dimensionamento, no âmbito do presente Projecto, teve-se em atenção que a possibilidade de ocorrência do ressalto hidráulico em canais retangulares respeita as condições de formação enunciadas por intermédio da seguinte Equação 2, Chow (4 p. 394), ilustrada por intermédio da respectiva Fig.15-1, esquemática das variáveis envolvidas e a atender no fenómeno.

$$\frac{y_2}{y_1} = \frac{1}{2}\left(\sqrt{1 + 8\,{F_1}^2} - 1\right) \qquad \text{Equação 2}$$

Nesta relação algébrica representada por intermédio da Equação 2, anterior, F_1 representa o *Número de Froude*[1], calculado neste caso em relação à altura de escoamento y_1, sendo y_2 a altura do escoamento a se formar pelas condições a disponibilizar a jusante da secção pretendida para a localização do ressalto, que se alcançam nomeadamente por alteração das condições de inclinação, ou rugosidade do escoamento, a jusante.

Todavia, no presente caso de *Projecto*, a solução para se criarem condições para a ocorrência de ressalto hidráulico necessita de ser geometricamente determinada, especificando-se onde o ressalto tenha de ocorrer, e não entre que secções, genericamente, possa ocorrer, tal como é representado pela anterior Equação 2. Recorrer-se-á para o fim de imposição da secção de ressalto à interposição de um descarregador em canal, sendo a altura $y_2 = h + H$, calculada considerando $H[m]$ a carga hidráulica sobre esse descarregador, possuindo esse descarregador características relativas a soleira espessa.

Para a finalidade de cálculo da carga hidráulica H em descarregadores, recorrer-se-á no presente desenvolvimento ao proposto por Graf e Altinakar (5), Massey (6), e Mata-Lima, Raminhos e Silva (7 pp. 58-59), por intermédio da Equação 3, de vazão, em que Q representa o caudal a descarregar $[m^3.s^{-1}]$, L a largura da crista do descarregador $[m]$, $C = 0{,}98$, o coeficiente de vazão, e g a aceleração da gravidade $[m.s^{-2}]$.

$$Q = L\,.\,C\,.\sqrt{g}\,.\left[\frac{2}{3}\;.H\right]^{3/2} \qquad \text{Equação 3}$$

A determinação da carga hidráulica sobre o descarregador, H, ver-se-á obtida por recurso a processo iterativo de natureza similar ao referido para os colectores e canais de escoamento, abordagem que na presente Memória já foi anteriormente explicada em relação às abordagens de dimensionamento de colectores e de canais em superfície livre (pág. 8). No presente caso, o processo iterativo buscará a carga hidráulica, H, que permita ao descarregador debitar o caudal Q, de solicitação, considerando o respectivo desenvolvimento em crista.

---

[1] *Número de Froude,* F: valor característico adimensional, de relação entre forças de inércia e gravíticas dos escoamentos hidráulicos.

O *Número de Froude* em hidráulica geral é calculado como indicado por Chow (4), ou Novais-Barbosa (3 p. 258), por relações do tipo $F = V/\sqrt{g\ y}$, em que V representa a velocidade do escoamento, g a aceleração da gravidade, e y a altura de água da secção de cálculo relativa à obtenção deste valor característico do escoamento.

A formulação em estudo para produção e controlo do ressalto hidráulico, que originará o dimensionamento a realizar das estruturas hidráulicas de dissipação de energia do tipo a aplicar no presente *Projecto de Execução*, poderia ser teoricamente abordada por intermédio da *Teoria da Conservação do Momento*. Porém dada a complexidade de fenómeno que se encontra envolvida[2], recorre-se nesta abordagem à análise dimensional no estabelecimento das relações envolvidas no fenómeno, do ressalto hidráulico, as quais se expressam por intermédio da seguinte Equação 4.

$$\frac{h}{y_1} = \phi\left(F, \quad \frac{X}{y_2}, \quad \frac{y_3}{y_1}\right) \qquad \text{Equação 4}$$

Nesta equação, ϕ representa a função que relaciona as variáveis, a determinar de forma quantitativa por intermédio de modelos, recorrendo eventualmente a escalas. F representa na equação o *Número de Froude* (neste caso relativo à altura de escoamento de montante, com altura y_1, podendo portanto se designar mais propriamente nesta formulação por F_1), e h, X, y_1, y_2 e y_3, os elementos geométricos, hidráulicos e dimensionais relativos às estruturas em dimensionamento, respetivamente, h, a altura do degrau de ressalto, X, o comprimento da estrutura de dissipação, medida da secção de chegada à secção do degrau de ressalto, y_1, a altura já referida relativamente à secção de determinação do *Froude* do escoamento, na secção imediatamente de montante da bacia de dissipação, y_2, a altura da crista do ressalto, em que como já referido $y_2 = h + H$, e y_3, a altura de água de escoamento a jusante do dispositivo, que, mesmo considerando a pequena sensibilidade dos descarregadores de soleira espessa às condições de escoamento de jusante, se fará que respeitem a condição $y_3 < y_2 - 0{,}75\ h$, Chow (4).

No presente dimensionamento serão utilizadas as relações experimentais que se encontram agregadas na Fig. 15-11, apresentadas por Chow, (4 p. 409).

[2] "…*lack of accurate knowledge of the velocity distribution*…", nas palavras de Chow, (4 p. 408).

Da abordagem de cálculo descrita, obtiveram-se os Quadro VII e Quadro VIII, seguintes, pelos quais se apresentam os resultados de cálculo realizados.

Quadro VII Dimensionamento das bacias de dissipação (I/II).

Características de Chegada						Transição para a caldeira de dissipação						
Bacia (#)	Secção (#)	Solução (#)	Caudal (m^3/s)	Y Chegada (mm)	V Chegada (m/s)	L Canal (Rectangular) (metros)	K (Strickler) ($m^{1/3}/s$)	Declive (i) %	Y_1 c/ L = 2m (mm)	Raio Hid. (m)	V_1 C/ L = 2m (m/s)	Froude (s/ dim.)
B.1	jusante	Colector	0,7	354	7,105050438	2	45	20,00%	91,06349833	0,08346306	3,843471934	**4,510494169**
B.1	jusante	Canal 90	0,7	369	5,176645518	2	45	20,00%	91,06349833	0,08346306	3,843471934	**4,510494169**
B.2	jusante	Colector	2,9	604	10,14509885	2	45	20,00%	223,693495	0,182801899	6,48208389	**5,857598393**
B.2	jusante	Canal 90	2,9	627	7,371273803	2	45	20,00%	223,693495	0,182801899	6,48208389	**5,857598393**
B.3	jusante	Colector	1,6	484	8,752428367	2	45	20,00%	152,8727339	0,132601569	5,233111095	**5,263107565**
B.3	jusante	Canal 90	1,6	503	6,36418564	2	45	20,00%	152,8727339	0,132601569	5,233111095	**5,263107565**

Quadro VIII Dimensionamento das bacias de dissipação (II/II).

Na caldeira de dissipação							Dimensionamento considerando o ábaco de Chow, Fig.15-11						
L Canal (Rectangular) (metros)	K (Strickler) (m1/3/s)	Declive (i) %	y1 c/ L = 2m (mm)	Raio Hid. (m)	V1 C/ L = 2m (m/s)	Froude (s/ dim.)	h / y1 do ábaco (s/ dim.)	h (mm)	X / y2 (s/ dim.)	H S. espessa (mm)	y2 (mm)	X (m)	y3 (máximo) (mm)
2	45	20,00%	91,06349833	0,08346306	3,843471934	**4,510494169**	2	182	5	353	535	2,675	398,5
2	45	20,00%	91,06349833	0,08346306	3,843471934	**4,510494169**	2	182	5	353	535	2,675	399
2	45	20,00%	223,693495	0,182801899	6,48208389	**5,857598393**	2,9	649	5	910	1559	7,795	1072,25
2	45	20,00%	223,693495	0,182801899	6,48208389	**5,857598393**	2,9	649	5	910	1559	7,795	1072,25
2	45	20,00%	152,8727339	0,132601569	5,233111095	**5,263107565**	2,7	413	5	612	1025	5,125	715,25
2	45	20,00%	152,8727339	0,132601569	5,233111095	**5,263107565**	2,7	413	5	612	1025	5,125	715,25

Neste cálculo considera-se que intervém no estabelecimento das condições de escoamento, imediatamente a montante do dissipador, uma obra de transição, a qual promove o espraiamento do fluxo, entre a secção de canal ou colector de chegada, e a secção de escoamento rectangular, com 2 metros de largura, que se atribuiu à estrutura de dissipação energética sob presente desenvolvimento de *Projecto de Execução*.

António André C. Vieira
Lic. em Eng.º Civil (FEUP, 1991);
Pós-Graduado em Hidráulica e Recursos Hídricos (FEUP, 2002);
MhD em Eng.º do Ambiente, Ramo de Hidráulica e Recursos Hídricos (FEUP, 2004).

Leça da Palmeira, 2 de Abril de 2019.

Bibliografia

1. **Santos, Rui Silva.** *Casas de Campo da Carrapateira - Estudo Hidrológico / Hidráulico de um Afluente da Ribeira da Carrapateira.* RSS, Redes e Sistemas de Saneamento, Consultores de Engenharia, Lda. Abril de 2012. p. 29, Estudo Prévio.

2. **Decreto Regulamentar n.º 23/1995, de 23 de Agosto.** Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais. 1995. Vol. Diário da República, 194/1995, Série I-B de 1995-08-23, pp. 5284 - 5319.

3. **Novais-Barbosa, José ângelo Mota.** Mecânica dos Fluidos e Hidráulica Geral. s.l. : Porto Editora. Vol. I & II.

4. **Chow, Ven Te.** *Open-Channel Hydraulics.* SI. s.l. : McGRAW-HILL, 1973.

5. **Graf, W.H e Altinakar, M.S.** *Hydraulique Fluviale, Ecoulement Permanent Uniforme et Non Uniforme.* Lausanne : Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1993. Vol. I.

6. **Massey, B. S.** *Mecânica dos Fluidos.* Lisboa : Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.

7. **Mata-Lima, Herlander, Raminhos, Cristina e Silva, Vera Vilhena.** *Controlo do Escoamento e Medição de Caudais: critérios de dimensionamento de descarregadores em canais, colectores e pequenas represas.* [ed.] Revista de Engenharia Civil. Braga : s.n., 2008. pp. 51-66. Vol. 30.

8. **Pinheiro, António Alberto do Nascimento.** *Obras de Dissipação de Energia.* Lisboa, IST : Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura, Secção de Hidráulica e Recursos Hídricos e Ambientais – Instituto Superior Técnico, 2006. p. 28.

Anexo A. Termo de responsabilidade do Projecto

PROJECTO PARA INSTALAÇÃO DE DISPOSITIVOS DE DISSIPAÇÃO DE ENERGIA

António André da Costa Vieira, morador na Trav. Francisco Sá Carneiro, n.º 291, 3.º andar, 4450-677 LEÇA DA PALMEIRA, contribuinte n.º139.159.509 inscrito na Ordem dos Engenheiros com a Cédula Profissional n.º25.718, declara, para efeitos do disposto no n.º 1 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, na redacção que lhe é conferida pela Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de Setembro, que o Projecto de Concepção e Dimensionamento para *INSTALAÇÃO DE DISPOSITIVOS DE DISSIPAÇÃO DE ENERGIA em Empreendimento Turístico em Espaço Rural: Casas de Campo da Carrapateira*, de que é autor, relativo a obra a realizar no Morgado da Aranha – Aljezur, 8670-230 BORDEIRA, cujo Programa Preliminar foi objecto de apreciação pela EPA e comunicado aos Ex.mos proprietários do empreendimento,

a) Observa os critérios técnicos que são referidos na bibliografia da Memória Descritiva que integra o Projecto, e normas legais e regulamentares aplicáveis;
b) Considera como elementos de base, o calculado em Estudo Prévio.

Leça da Palmeira, 2 de Abril de 2019.

ANTÓNIO ANDRÉ DA COSTA VIEIRA
Assinado de forma digital por ANTÓNIO ANDRÉ DA COSTA VIEIRA
Dados: 2019.04.02 16:38:34 +01'00'

(António André C. Vieira)
Eng.º Civil (Cédula Prof. da OE n.º 25.718)

Anexo B. Estrutura das rotinas de cálculo de dimensionamento de colectores, canais e descarregadores do Projecto

```
Public Function SeccaoMolhada( _
      ByVal D As Double, _
      ByVal h As Double, _
      ByVal TIPO As Byte, _
      Optional ByVal L = 0) As Double
'-------------------------------------------------------------------------
' Área Molhada, em colectores e canais.
'------------------------------------------------------------------------- INPUT
' D     = Variavel 1
' h     = Variavel 2
' TIPO 1: Secção circular:      =>  D = Diâmetro (m);   h = Altura do escoamento (m)
' TIPO 2: Secção triangular:    =>  D = Ângulo (graus); h = Altura do escoamento (m)
' TIPO 3: Secção rectangular:   =>  D = Largura (m);    h = Altura do escoamento (m)
' TIPO 4: Secção trapezoidal:   =>  D = Ângulo (graus); h = Altura do escoamento (m)
' TIPO                  Se 1 => Secção circular; Se 2 => Secção triangular;
'                       Se 3 => Secção rectangular; Se 4 => Secção trapezoidal.
' L     (se TIPO = 4)       Se TIPO 4 => Largura do rasto do canal (m)
'------------------------------------------------------------------------- OUTPUT
' SeccaoMolhada          = Secção Molhada (m)
'-------------------------------------------------------------------------
' Autor: António André C. Vieira
' Versão: 0.0 - 23/03/2019
' Versão: 1.0 - 30/03/2019, integração de geometrias (TIPO 1, TIPO 2 & TIPO 3)
' Versão: 1.1 - 01/04/2019, integração de geometrias TIPO 4
'-------------------------------------------------------------------------
```

```
Public Function PerimetroMolhado( _
      ByVal D As Double, _
      ByVal h As Double, _
      ByVal TIPO As Byte, _
      Optional ByVal L = 0) As Double
'-------------------------------------------------------------------------
' Perímetro Molhado, em colectores e canais.
'------------------------------------------------------------------------- INPUT
' D     = Variavel 1
' h     = Variavel 2
```

```
' TIPO 1: Secção circular:      =>  D = Diâmetro (m);   h = Altura do escoamento (m)
' TIPO 2: Secção triangular:    =>  D = Ângulo (graus); h = Altura do escoamento (m)
' TIPO 3: Secção rectangular:   =>  D = Largura (m);    h = Altura do escoamento (m)
' TIPO 4: Secção trapezoidal:   =>  D = Ângulo (graus); h = Altura do escoamento (m)
' TIPO                  Se 1 => Secção circular; Se 2 => Secção triangular;
'                       Se 3 => Secção rectangular; Se 4 => Secção trapezoidal.
' L     (se TIPO = 4)       Se TIPO 4 => Largura do rasto do canal (m)
'------------------------------------------------------------------------- OUTPUT
' PerimetroMolhado        = Perímetro Molhado (m)
'-------------------------------------------------------------------------
' Autor: António André C. Vieira
' Versão: 0.0 - 23/03/2019
' Versão: 1.0 - 30/03/2019, integração de geometrias (TIPO 1, TIPO 2 & TIPO 3)
' Versão: 1.1 - 01/04/2019, , integração de geometrias TIPO 4
'-------------------------------------------------------------------------
```

```
Public Function ManningStrickler( _
      ByVal K As Double, _
      ByVal Rh As Double, _
      ByVal i As Double) As Double
'-------------------------------------------------------------------------
' Cálculo da velocidade de escoamento em canais de pequena inclinação.
' Fórmula de Manning Strickler.
' Resolução em VBA para "User Defined Function" (UDF), para Excel.
'-------------------------------------------------------------------------
' K = Coef. de Strickler              (m^[1/3]/s)
'       Canais de paredes revestidas a argamassa lisa   => K = 100
'       Canais de betão liso                            => K = 80
'       Canais de alvenaria ordinária, ou de paredes
'             gunitadas                                 => K = 70
'       Canais de terra irregular, betão rugoso ou
'             alvenaria mal cuidada                     => K = 60
'       Canais de terra irregular, com pequena vejetação
'             ou cursos de água regulares com
'             leito rochoso                             => K = 50
'       Canais de terra mal cuidados ou cursos de
'             água sobre calhaus                        => K = 40
' i = inclinação do canal            (m/m)
'-------------------------------------------------------------------------
' ManningStrickler  = Velocidade do escoamento          (m/s)
'-------------------------------------------------------------------------
' Autor: António André C. Vieira
' Versão: 0.0 - 19/03/2019
'-------------------------------------------------------------------------
```

```
Public Function ManningStricklerDim( _
```

```
    ByVal Q As Double, _
    ByVal K_Strickler As Double, _
    ByVal i As Double, _
    ByVal Seccao As Double, _
    ByVal TIPO As Byte, _
    Optional ByVal L = 0) As Double
'-------------------------------------------------------------------------
' Dimensionamento de colectores circulares & canais para águas pluviais e Águas
residuais domésticas.
' Resolução em VBA para "User Defined Function" (UDF), para Excel.
' Algoritmo numérico iterativo, pelo Método de Newton, proposto por Novais-Barbosa,
em
' Mecânica dos Fluidos & Hidráulica Geral, Porto Editora (1991), pag.s 555 a 556.
'------------------------------------------------------------------------- INPUT
' Q                    = Caudal de dimensionamento              (m3/s)
' K_Strickler          = Coeficiente de Strickler               (m^(1/3)/s)
' i                    = inclinação do colector                 (m/m)
' Seccao (se TIPO = 1)    = Relação de escoamento (h/D) [ 0 ; 1 ]    (m/m)
' Seccao (se TIPO = 2)    = Ângulo da secção triangular no vértice   (graus)
' Seccao (se TIPO = 3)    = Largura (m)
' Seccão (se TIPO = 4)    = Ângulo dos taludes c/ vertical
' TIPO                 Se 1 => Secção circular; Se 2 => Secção triangular;
'                      Se 3 => Secção rectangular; Se 4 => Secção trapezoidal.
' L    (se TIPO = 4)     Se TIPO 4 => Largura do rasto do canal (m)
'------------------------------------------------------------------------- OUTPUT
' ManningStricklerDim     = Diâmetro/Altura de dimensionamento do colector / canal
(metros)
'-------------------------------------------------------------------------
' Autor: António André C. Vieira
' Versão: 0.0 - 24/03/2019
' Versão: 1.0 - 27/03/2019, C/ integração de TIPO, de 1 a 4.
'-------------------------------------------------------------------------
```

```
Public Function DescarregadorDim( _
    ByVal Q As Double, _
    ByVal h As Double, _
    ByVal L As Double, _
    Optional TIPO As Byte = 1) As Double
'-------------------------------------------------------------------------
' Dimensionamento da carga hidráulica de descarregadores de soleira delgada (m)
'------------------------------------------------------------------------- INPUT
' Q                = Caudal de dimensionamento (m3/s)
' h                = altura do paramento (m)
' L                = Largura do canal (m)
```

```
' TIPO              = Tipo de descarregador (1: Soleira Delgada; 2: Soleira Espessa)
'-------------------------------------------------------------------------- OUTPUT
' DescarregadorDim     = Carga H, da descarga (m)
'--------------------------------------------------------------------------
' Autor: António André C. Vieira
' Versão: 0.0 - 29/03/2019
'--------------------------------------------------------------------------
```

```
Public Function Descarregador( _
                ByVal HH As Double, _
                ByVal h As Double, _
                Optional ByVal TIPO As Byte = 1) As Double
'--------------------------------------------------------------------------
' Calculo do caudal, por metro linear, de descarregadores.
'-------------------------------------------------------------------------- INPUT
' HH                = Carga sobre a crista (m)
' h                 = Altura do paramento de descarga (m)
' TIPO              = Tipo de descarregador (1: Soleira Delgada; 2: Soleira Espessa)
'-------------------------------------------------------------------------- OUTPUT
' Descarregador = Caudal de descarga (m3/s/m)
'--------------------------------------------------------------------------
' Autor: António André C. Vieira
' Versão: 0.0 - 29/03/2019
'--------------------------------------------------------------------------
```

Anexo C. Declaração de inscrição do Autor, na Ordem dos Engenheiros[3]

ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO NORTE

DECLARAÇÃO

O Conselho Diretivo da Região Norte da Ordem dos Engenheiros declara que o Engenheiro ANTÓNIO ANDRÉ COSTA VIEIRA está inscrito como Membro Efetivo, nesta associação pública profissional, sendo portador da Cédula Profissional n.º 25718, titular do curso de Mestrado em Engenharia Civil pelo(a) Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto em 04-10-1991, agrupado na(s) Especialidade(s) de Civil desde 05-02-1992, com o título de qualificação de Engenheiro Nível 2 , está na efetividade dos seus direitos como Engenheiro.

Ato de Engenharia	Elaboração e subscrição de projetos de engenharia relativos a obras de: - Categorias I e II (estabelecidas no quadro 2 do anexo III da Lei 40/2015); - Categoria III (estabelecidas no quadro 1 do anexo III da Lei 40/2015). Coordenação de Segurança em fase de Projeto incluindo elaboração de Planos de Segurança e Saúde para os projetos acima descritos.
Legislação Aplicável	Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, a que se refere o n.º3, do artigo 10.º, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 136/2014, de 9 de setembro; Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, alterada e republicada pela Lei nº 40/2015, de 1 de junho, a que se referem: - quadros 1 e 2 do anexo III, conforme estabelecido no n.º 3 do artigo 10º; - anexo I, conforme estabelecido no n.º 3 do artigo 4º; Portaria 701-H/2008, de 30 de outubro a que se refere o anexo I e II.
Validade	A presente declaração destina-se a ser exibida perante as entidades competentes, apenas para efeitos da prática do(s) ato(s) de engenharia nela descritos e é válida pelo prazo de 1 ano.

Assinatura Porto, 4 de outubro de 2018.

José Manuel Reis Lima Freitas
Vice-Presidente do Conselho Diretivo

Elementos de validação
Código: ZBICXRYO
Ref.ª: PSS_0002
Declaração n.º: RN15325/2018

Rua Rodrigues Sampaio, N.º 123
222071300
www.oern.pt

Para efeitos de validação desta declaração, aceder sigoe.ordemdosengenheiros.pt e introduzir na pesquisa o código de validação acima mencionado, verificando que o documento obtido corresponde a esta declaração.

[3] Para verificar autenticidade da Declaração representada, aceder a: https://sigoe.ordemdosengenheiros.pt/ e utilizar o Código de validação: ZBICXRYO.

MORGADO DA ARANHA – COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, SA
Morgado da Aranha - Bordeira
Carrapateira – Aljezur
Processo 745/2013
Empreendimento Turístico em Espaço Rural

REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

Compete ao Empreiteiro a execução completa das redes de saneamento e de águas pluviais, fornecimento e assentamento do respectivo equipamento, com todos os seus acessórios, previstos no projecto e neste Caderno de Encargos, sujeito às indicações da Fiscalização e subordinando-se às prescrições do respectivos regulamentos e da Indaqua e do Dono de Obra.

1. MATERIAIS

As tubagens de rede de águas pluviais serão:

- # em PV-U SN4, em colectores enterrados e ramal de ligação, de acordo com o especificado em projecto
- # em PVC-U SN4 em tubos de queda, sendo os dois últimos metros em ferro galvanizado;

Os ramais de ligação enterrados serão assentes numa camada de areia e protegidos superiormente contra eventuais sobrecargas.

1.1. Tubos de PVC

As características dos materiais devem satisfazer as prescrições do documento de homologação e corresponder à classe de pressão indicada em projecto.

Na recepção do material deve a fiscalização ter em atenção os seguintes aspectos:

- Os tubos devem ter cor uniforme, as superfícies interior e exterior serão lisas e não devem apresentar bolhas, fissuras ou outras irregularidades no seio da sua massa.
- Os tubos devem ter inscritos indelevelmente e de modo bem visível os seguintes elementos:
  - identificação da marca do fabricante;
  - identificação da série a que pertence e da classe de pressão;
  - sigla PVC;
  - diâmetro exterior nominal;
  - data de fabrico ou sigla que a identifique;
  - referência ao documento de homologação.

Pode a Fiscalização exigir que numa amostra sejam efectuados ensaios para verificação da resistência à pressão interior (a 20ºC) e resistência das uniões.

1.2. Tubos de ferro galvanizado

As tubagens de aço galvanizado deverão ser pintadas com uma demão de primário antioxidante e, nos troços à vista, com duas demãos de tinta de acabamento. Nos troços enterrados deverão dispor de protecção adequada contra a corrosão.

1.3. Execução de Trabalhos

1.3.1. Generalidades

Na sua instalação devem ser verificadas as disposições estipuladas no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, bem como as regras de instalação definidas pelo fabricante do tubo.

Como o PVC rígido tem coeficiente de dilatação e contracção superiores aos materiais tradicionais, a instalação dos tubos devem ser executada com juntas de dilatação capazes de obviar a ocorrência de roturas.

A união entre os tubos será do tipo autoblocante com anel de estanquidade.

Assim, cada tubo, deverá penetrar na fêmea de modo a deixar uma folga de 10 mm, constituindo-se em cada embocadura uma junta de dilatação cuja estanquidade é assegurada por um retentor de borracha sintética (anel de neoprene).

1.3.2. Juntas – União por Anel de Estanquidade

Todas as juntas realizar-se-ão por acoplamento macho noutro tubo, com interposição de um anel de neoprene que deverá garantir a livre dilatação e perfeita estanquidade. Só em casos excepcionais e de acordo com o parecer favorável da Fiscalização serão permitidas colagens.

1.3.3. Fixação dos tubos

Os tubos devem ser suportados por braçadeiras fixas à construção que devem obedecer às seguintes condições:

- suportar os tubos sem aperto, permitindo-lhes os livres deslocamentos que acompanham as suas elevadas dilatação e contracção térmicas, exceptuando-se os pontos onde a fixação é rígida.
- ser distanciadas segundo o documento de homologação.

1.3.4. Homologação e Ensaios

Os tubos e respectivos acessórios deverão obedecer às imposições dos Regulamentos Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Águas e de Drenagem de Águas Residuais Domesticas, Regulamentação dos Serviços Municipalizados, Norma Portuguesa NP 253, NP 1487 e NP 1456, recomendações ISO e normas DIN.

1.3.5. Ligação

Nas ligações por acoplamento, deverão ser seguidas as instruções subsequentes:

a) Limpar cuidadosamente, com diluente especial, o interior da cabeça de acoplamento, o retentor de neoprene macho do outro tubo ou do acessório.

b) Inserir o retentor na respectiva sede.

c) Para facilitar o acoplamento, aplicar uma ligeira camada de vaselina sólida ou óleo de rícino, no bordo chanfrado da ponta macho do tubo ou acessório.

d) Centrar as duas pontas procedendo então ao enfiamento da ponta macho, até fazer batente.

e) Seguidamente, voltar a desenfiá-la cerca de 1 cm de modo a permitir as futuras dilatações e contracções.

1.3.6. Ligação às Caixas

Na inserção dos tubos de PVC rígido nas caixas de saneamento, face à fraca aderência do PVC ao cimento, a superfície exterior do tubo a inserir deve ser previamente revestida com uma camada de cola apropriada e seguidamente polvilhada com areia fina e seca.

1.3.7. Colocação em Obra

Quando se proceder à instalação dos tubos de PVC na fase de betonagem, deverão ser tomadas as seguintes precauções:

a) Os tubos e acessórios deverão ser assentes de modo a não ficarem sujeitos a tensões, respeitando-se o alinhamento natural das cabeças de acoplamento.

b) As cabeças de acoplamento deverão ser convenientemente protegidas e isoladas do betão.

c) A massa do betão, imediatamente adjacente aos tubos, deve ser pobre tendo o cuidado de não fazer incidir directamente sobre os tubos as operações de vibração ou apiloamento.

1.3.8. Transporte e Manuseamento dos Tubos

Durante o transporte e o manuseamento, os tubos não devem ser sujeitos a choques violentos nem a esforços que os possam deformar permanentemente.
Devem ser evitados contactos com arestas vivas de corpos duros, podendo daí resultar a sua deterioração.
Na descarga não se devem atirar os tubos ao chão.

1.3.9. Armazenamento

O local de armazenamento dever ser sobre um pavimento plano a fim de evitar deformações que se possam tornar permanentes.
Devem ser colocados em camadas em que só as zonas livres dos tubos fiquem sobrepostas (cabeças de acoplamento em oposição por camada).
Não será permitido o armazenamento prolongado em locais expostos aos raios solares.

2. CAIXAS DE INSPECÇÃO

2.1. Câmara de inspecção do Tipo P2

Os materiais a utilizar na sua execução deverão satisfazer o prescrito nas condições a seguir indicadas. As formas e as dimensões das câmaras de inspecção do tipo P2 deverão obedecer ao indicado nas peças desenhadas.

Soleira

A soleira é uma laje destinada a servir de fundação às paredes dos corpos. Serão executadas em betão com dosagem mínima de cimento igual a 250 Kg/m³ de betão.

Corpo

As paredes que compõem o corpo serão construídas por blocos maciços de betão com a espessura de 0.15 m. As superfícies devem ser posteriormente rebocadas com argamassa de 400 Kg/m³ de cimento (1:3 em volume), sendo a espessura do reboco de 0.02 m no mínimo.

Cobertura

A cobertura será uma laje, com 0.20 m de espessura, executada em betão armado com aço do tipo A400NR e betão C30/37.

Tampa e aro

As tampas e os aros a aplicar deverão ter características idênticas à classe B125 de acordo com a NP EN124 1995. Deverão ser de boa fundição e isentos de chochos e defeitos que comprometam a sua resistência.
As tampas poderão ser rebaixadas ou com xadrez à face, consoante os locais de aplicação.

3. VALAS - COLECTORES

3.1. Escavação

A escavação terá as dimensões indicadas em pormenor e de acordo com os perfis longitudinais dos colectores, sendo entivados e o fundo convenientemente compactado.

3.2. Aterro

3.2.1. Propriedades físicas e mineralógicas

No aterro das valas quanto às propriedades físicas e mineralógicas dos materiais podemos definir três camadas: A1, A2 e A3.
A camada inicial, A1, é constituída por material granular com as seguintes propriedades:

Peneiros	**% que passa**
1/2" - 12,7 mm	100
3/8" - 9,25 mm	85 – 100
N° 4 - 4,76 mm	0 – 20
N° 8 - 2,83 mm	0 - 5

A camada seguinte, A2, será constituída por material da própria vala, devidamente cirandado para eliminação de pedras com dimensões a 2 cm, e livres de detritos, entulhos, raízes, matéria vegetal e argilosa.
A camada final, A3, será, também, de material da própria vala, devidamente cirandado para eliminação de pedras com dimensões superiores a 10 cm na primeira camada e a 20 cm nas camadas restantes e livres de detritos, entulhos, raízes ou outra matéria vegetal, componentes orgânicos e de argila.

3.2.2. Enchimento das Valas

A camada, A1, deverá ser executada à pá em camadas sucessivas de 15 cm, no máximo, e bem compactada manualmente, depois de humedecida, com maço de madeira de peso não inferior a 20 Kg.
A camada, A2, deverá ser executada à pá até 30 cm acima da geratriz superior do tubo ou manilha, em camadas sucessivas de 10 cm, e bem compactada manualmente, depois de humedecida, com maço de madeira de peso não inferior a 20 Kg.
A camada final, A3, deve ser executada em camadas sucessivas de 20 cm e compactada por processos mecânicos (não utilizar compactadores pesados até 60 cm de recobrimento).
O grau de compactação e o teor de humidade dos solos aplicados deve ser de 95% do valor do Ensaio Proctor Modificado.

4. ENSAIOS DE ESTANQUIDADE

1. Nos ensaios de estanquidade com água nas redes de águas residuais domésticas, deve observar-se o seguinte:
a) O ensaio incide sobre os colectores prediais da edificação, submetendo-os a carga igual a resultante de eventual obstrução;
b) Tamponam-se os colectores e cada tubo de queda é cheio de água até à cota correspondente à descarga do menos elevado dos aparelhos que neles descarregam.
c) Nos colectores prediais enterrados, um manómetro ligado à extremidade inferior tamponada não deve acusar abaixamento de pressão, pelo menos durante quinze minutos.
2. Nos ensaios de estanquidade nas redes de águas pluviais interiores, deve verificar-se o seguinte:
a) Os sistemas são cheios de água pelas extremidades superiores, obturando-se as restantes, não devendo verificar-se qualquer abaixamento de nível de água durante, pelo menos, 15 minutos.
b) Nestes ensaios pode também usar-se ar ou fumo nas condições de pressão equivalentes às da alínea anterior.

5. DISPOSIÇÕES GERAIS

1 - O esgoto das águas residuais ou pluviais far-se-á por colectores perfeitamente estanques e convenientemente dispostos.
2 - Ensaiadas as redes, serão refeitas as juntas e substituídos os elementos que não forem estanques.

3 - As redes de esgotos deverão ser executadas com observância de todas as instruções das peças escritas e desenhadas do projecto, das boas normas de construção e das disposições regulamentares aplicáveis.
4 - As alterações do projecto, que se mostrarem adequadas durante a fase de execução, deverão ser previamente apresentadas pelo empreiteiro à Fiscalização da Obra que terá todo o poder decisório.
5 - Estas redes compreendem a instalação de todas as tubagens, câmaras de visita e pormenores necessários para uma drenagem perfeita de todos os esgotos.
6 - As cotas das soleiras das câmaras serão definidas a partir das inclinações impostas pelo projecto.
7 - Devem ser observadas todas as Normas e Disposições Regulamentares aplicáveis, com realce para o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.

MORGADO DA ARANHA – COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, SA
Morgado da Aranha - Bordeira
Carrapateira – Aljezur
Processo 745/2013
Empreendimento Turístico em Espaço Rural

REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

CÁLCULOS

ÍNDICE

1.- DADOS DE GRUPOS E PLANTAS..... 2

2.- DADOS DE OBRA..... 2

3.- BIBLIOTECAS..... 2

4.- TUBOS DE QUEDA..... 2

5.- TUBAGENS..... 4

6.- NÓS..... 14

7.- MEDIÇÃO..... 18
- **7.1.- Tubos de queda..... 18**
- **7.2.- Grupos..... 18**
- **7.3.- Totais..... 19**

1.- DADOS DE GRUPOS E PLANTAS

Planta	Altura	Cotas	Grupos (Pluviais)
Cobertura	0.00	5.00	Cobertura
Rés-do-chão	5.00	0.00	Rés-do-chão

2.- DADOS DE OBRA

Região pluviométrica: A
Período de retorno: 5 anos
Duração da precipitação: 5 min
Intensidade de precipitação: 104.93 mm/h
Altura de lâmina de água fixa: 25.0 mm

3.- BIBLIOTECAS

BIBLIOTECA DE TUBOS PARA DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

Série: PVC Descrição: Policloreto de vinilo Coef. Manning: 0.009	
Referências	Diâmetro interno
Ø32	27.6
Ø40	35.6
Ø50	45.6
Ø75	70.0
Ø90	85.8
Ø110	104.6
Ø125	119.0
Ø140	133.4
Ø160	152.6
Ø200	190.0
Ø250	238.2
Ø315	302.6

4.- TUBOS DE QUEDA

Referência	Planta	Descrição	Resultados	Verificação
P5, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 78.16 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 27.2 mm Área total de descarga: 44.69 m²	Cumprem-se todas as verificações
P6, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø50	Caudal: 75.76 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 36.2 mm Área total de descarga: 43.32 m²	Cumprem-se todas as verificações
P7, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø50	Caudal: 77.80 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 37.3 mm Área total de descarga: 44.49 m²	Cumprem-se todas as verificações
P8, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø50	Caudal: 75.24 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 36.0 mm Área total de descarga: 43.02 m²	Cumprem-se todas as verificações
P9, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 89.35 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 29.3 mm Área total de descarga: 51.09 m²	Cumprem-se todas as verificações

Referência	Planta	Descrição	Resultados	Verificação
P10, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 89.26 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 29.3 mm Área total de descarga: 51.04 m²	Cumprem-se todas as verificações
P11, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 91.35 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 29.6 mm Área total de descarga: 52.23 m²	Cumprem-se todas as verificações
P12, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 85.10 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 28.5 mm Área total de descarga: 48.66 m²	Cumprem-se todas as verificações
P13, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 84.69 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 28.4 mm Área total de descarga: 48.42 m²	Cumprem-se todas as verificações
P14, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 85.52 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 28.6 mm Área total de descarga: 48.90 m²	Cumprem-se todas as verificações
P15, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø50	Caudal: 66.48 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 32.4 mm Área total de descarga: 38.01 m²	Cumprem-se todas as verificações
P16, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 94.91 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 30.3 mm Área total de descarga: 54.27 m²	Cumprem-se todas as verificações
P17, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø50	Caudal: 62.14 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 30.8 mm Área total de descarga: 35.53 m²	Cumprem-se todas as verificações
P18, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø50	Caudal: 59.05 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 29.7 mm Área total de descarga: 33.76 m²	Cumprem-se todas as verificações
P19, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 90.07 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 29.4 mm Área total de descarga: 51.50 m²	Cumprem-se todas as verificações
P20, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø50	Caudal: 63.21 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 31.1 mm Área total de descarga: 36.14 m²	Cumprem-se todas as verificações
P21, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 88.11 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 29.0 mm Área total de descarga: 50.38 m²	Cumprem-se todas as verificações
P22, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 87.91 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 29.0 mm Área total de descarga: 50.26 m²	Cumprem-se todas as verificações
P23, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 88.31 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 29.1 mm Área total de descarga: 50.50 m²	Cumprem-se todas as verificações
P24, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 83.53 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 28.2 mm Área total de descarga: 47.76 m²	Cumprem-se todas as verificações
P25, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 83.77 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 28.3 mm Área total de descarga: 47.90 m²	Cumprem-se todas as verificações
P26, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 83.18 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 28.1 mm Área total de descarga: 47.56 m²	Cumprem-se todas as verificações
P27, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø110	Caudal: 168.60 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 42.7 mm Área total de descarga: 96.40 m²	Cumprem-se todas as verificações
P28, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø110	Caudal: 169.72 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 42.9 mm Área total de descarga: 97.04 m²	Cumprem-se todas as verificações

Referência	Planta	Descrição	Resultados	Verificação
P29, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø125	Caudal: 202.13 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 48.5 mm Área total de descarga: 115.58 m²	Cumprem-se todas as verificações
P30, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø125	Caudal: 191.69 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 46.7 mm Área total de descarga: 109.61 m²	Cumprem-se todas as verificações
P31, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø125	Caudal: 199.62 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 48.1 mm Área total de descarga: 114.14 m²	Cumprem-se todas as verificações
P32, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø125	Caudal: 194.87 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 47.2 mm Área total de descarga: 111.43 m²	Cumprem-se todas as verificações
P1, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø110	Caudal: 161.89 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 41.6 mm Área total de descarga: 92.57 m²	Cumprem-se todas as verificações
P2, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø110	Caudal: 166.25 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 42.3 mm Área total de descarga: 95.06 m²	Cumprem-se todas as verificações
P3, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø110	Caudal: 160.65 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 41.4 mm Área total de descarga: 91.86 m²	Cumprem-se todas as verificações
P4, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø110	Caudal: 166.38 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 25.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 42.3 mm Área total de descarga: 95.13 m²	Cumprem-se todas as verificações

5.- TUBAGENS

Grupo: Cobertura			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
A4 -> N3	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.55 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 160.65 l/min Área total de descarga: 91.86 m² Velocidade: 1.13 m/s Altura da lâmina: 41.39 mm Taxa de ocupação: 61.56 % Tensão de arrastamento: 3.7848 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A5 -> N8	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 0.86 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 75.24 l/min Área total de descarga: 43.02 m² Velocidade: 0.91 m/s Altura da lâmina: 36.01 mm Taxa de ocupação: 84.70 % Tensão de arrastamento: 2.7192 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A6 -> N7	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 0.75 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 77.80 l/min Área total de descarga: 44.49 m² Velocidade: 0.91 m/s Altura da lâmina: 37.28 mm Taxa de ocupação: 87.51 % Tensão de arrastamento: 2.7224 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A7 -> N6	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 0.77 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 75.76 l/min Área total de descarga: 43.32 m² Velocidade: 0.91 m/s Altura da lâmina: 36.25 mm Taxa de ocupação: 85.24 % Tensão de arrastamento: 2.7206 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A8 -> N5	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.80 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 78.16 l/min Área total de descarga: 44.69 m² Velocidade: 0.94 m/s Altura da lâmina: 27.20 mm Taxa de ocupação: 35.94 % Tensão de arrastamento: 2.8796 N/m²	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cobertura			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
A9 -> N11	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.48 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 91.35 l/min Área total de descarga: 52.23 m² Velocidade: 0.98 m/s Altura da lâmina: 29.63 mm Taxa de ocupação: 40.28 % Tensão de arrastamento: 3.0663 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A10 -> N10	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.54 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 89.26 l/min Área total de descarga: 51.04 m² Velocidade: 0.98 m/s Altura da lâmina: 29.26 mm Taxa de ocupação: 39.60 % Tensão de arrastamento: 3.0381 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A11 -> N9	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.53 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 89.35 l/min Área total de descarga: 51.09 m² Velocidade: 0.98 m/s Altura da lâmina: 29.27 mm Taxa de ocupação: 39.63 % Tensão de arrastamento: 3.0393 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A12 -> N14	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.82 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 85.52 l/min Área total de descarga: 48.90 m² Velocidade: 0.97 m/s Altura da lâmina: 28.57 mm Taxa de ocupação: 38.38 % Tensão de arrastamento: 2.9864 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A13 -> N13	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.78 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 84.69 l/min Área total de descarga: 48.42 m² Velocidade: 0.96 m/s Altura da lâmina: 28.42 mm Taxa de ocupação: 38.10 % Tensão de arrastamento: 2.9747 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A14 -> N12	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 1.83 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 85.10 l/min Área total de descarga: 48.66 m² Velocidade: 0.96 m/s Altura da lâmina: 28.50 mm Taxa de ocupação: 38.24 % Tensão de arrastamento: 2.9805 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A15 -> N20	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 0.83 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 63.21 l/min Área total de descarga: 36.14 m² Velocidade: 0.89 m/s Altura da lâmina: 31.15 mm Taxa de ocupação: 72.78 % Tensão de arrastamento: 2.6284 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A16 -> N15	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 0.64 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 66.48 l/min Área total de descarga: 38.01 m² Velocidade: 0.89 m/s Altura da lâmina: 32.36 mm Taxa de ocupação: 75.90 % Tensão de arrastamento: 2.6617 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A17 -> N16	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.77 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 94.91 l/min Área total de descarga: 54.27 m² Velocidade: 0.99 m/s Altura da lâmina: 30.27 mm Taxa de ocupação: 41.43 % Tensão de arrastamento: 3.1133 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A18 -> N17	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 0.61 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 62.14 l/min Área total de descarga: 35.53 m² Velocidade: 0.88 m/s Altura da lâmina: 30.76 mm Taxa de ocupação: 71.77 % Tensão de arrastamento: 2.6164 N/m²	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cobertura			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
A19 -> N21	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.59 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 88.11 l/min Área total de descarga: 50.38 m² Velocidade: 0.97 m/s Altura da lâmina: 29.05 mm Taxa de ocupação: 39.23 % Tensão de arrastamento: 3.0224 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A20 -> N22	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.72 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 87.91 l/min Área total de descarga: 50.26 m² Velocidade: 0.97 m/s Altura da lâmina: 29.01 mm Taxa de ocupação: 39.16 % Tensão de arrastamento: 3.0196 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A21 -> N23	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.74 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 88.31 l/min Área total de descarga: 50.50 m² Velocidade: 0.97 m/s Altura da lâmina: 29.08 mm Taxa de ocupação: 39.29 % Tensão de arrastamento: 3.0251 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A22 -> N26	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.67 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 83.18 l/min Área total de descarga: 47.56 m² Velocidade: 0.96 m/s Altura da lâmina: 28.14 mm Taxa de ocupação: 37.61 % Tensão de arrastamento: 2.9532 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A23 -> N24	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.78 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 83.53 l/min Área total de descarga: 47.76 m² Velocidade: 0.96 m/s Altura da lâmina: 28.21 mm Taxa de ocupação: 37.72 % Tensão de arrastamento: 2.9581 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A24 -> N25	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.80 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 83.77 l/min Área total de descarga: 47.90 m² Velocidade: 0.96 m/s Altura da lâmina: 28.25 mm Taxa de ocupação: 37.80 % Tensão de arrastamento: 2.9616 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A25 -> N18	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 0.78 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 59.05 l/min Área total de descarga: 33.76 m² Velocidade: 0.88 m/s Altura da lâmina: 29.66 mm Taxa de ocupação: 68.86 % Tensão de arrastamento: 2.5787 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A26 -> N19	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.67 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 90.07 l/min Área total de descarga: 51.50 m² Velocidade: 0.98 m/s Altura da lâmina: 29.40 mm Taxa de ocupação: 39.86 % Tensão de arrastamento: 3.0491 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A27 -> N31	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 1.38 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 199.62 l/min Área total de descarga: 114.14 m² Velocidade: 1.18 m/s Altura da lâmina: 48.07 mm Taxa de ocupação: 73.21 % Tensão de arrastamento: 4.0423 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A28 -> N32	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 1.41 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 194.87 l/min Área total de descarga: 111.43 m² Velocidade: 1.18 m/s Altura da lâmina: 47.22 mm Taxa de ocupação: 71.77 % Tensão de arrastamento: 4.0164 N/m²	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cobertura			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
A29 -> N28	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.51 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 169.72 l/min Área total de descarga: 97.04 m² Velocidade: 1.14 m/s Altura da lâmina: 42.91 mm Taxa de ocupação: 64.26 % Tensão de arrastamento: 3.8535 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A30 -> N29	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.58 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 202.13 l/min Área total de descarga: 115.58 m² Velocidade: 1.18 m/s Altura da lâmina: 48.52 mm Taxa de ocupação: 73.97 % Tensão de arrastamento: 4.0553 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A31 -> N30	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.67 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 191.69 l/min Área total de descarga: 109.61 m² Velocidade: 1.17 m/s Altura da lâmina: 46.66 mm Taxa de ocupação: 70.82 % Tensão de arrastamento: 3.9981 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A32 -> N27	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.81 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 168.60 l/min Área total de descarga: 96.40 m² Velocidade: 1.14 m/s Altura da lâmina: 42.72 mm Taxa de ocupação: 63.92 % Tensão de arrastamento: 3.8453 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A1 -> N2	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.59 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 166.25 l/min Área total de descarga: 95.06 m² Velocidade: 1.14 m/s Altura da lâmina: 42.32 mm Taxa de ocupação: 63.22 % Tensão de arrastamento: 3.8278 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A2 -> N1	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.54 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 161.89 l/min Área total de descarga: 92.57 m² Velocidade: 1.13 m/s Altura da lâmina: 41.60 mm Taxa de ocupação: 61.93 % Tensão de arrastamento: 3.7945 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A3 -> N4	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.63 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 166.38 l/min Área total de descarga: 95.13 m² Velocidade: 1.14 m/s Altura da lâmina: 42.35 mm Taxa de ocupação: 63.26 % Tensão de arrastamento: 3.8288 N/m²	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Rés-do-chão			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N5 -> CV3	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 2.33 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 78.16 l/min Área total de descarga: 44.69 m² Velocidade: 0.94 m/s Altura da lâmina: 27.20 mm Taxa de ocupação: 35.94 % Tensão de arrastamento: 2.8796 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N6 -> CV8	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 2.62 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 75.76 l/min Área total de descarga: 43.32 m² Velocidade: 0.91 m/s Altura da lâmina: 36.25 mm Taxa de ocupação: 85.24 % Tensão de arrastamento: 2.7206 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N7 -> CV6	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 2.64 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 77.80 l/min Área total de descarga: 44.49 m² Velocidade: 0.91 m/s Altura da lâmina: 37.28 mm Taxa de ocupação: 87.51 % Tensão de arrastamento: 2.7224 N/m²	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Rés-do-chão			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N8 -> CV7	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 4.12 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 75.24 l/min Área total de descarga: 43.02 m² Velocidade: 0.91 m/s Altura da lâmina: 36.01 mm Taxa de ocupação: 84.70 % Tensão de arrastamento: 2.7192 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV1 -> CV2	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 13.65 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 161.89 l/min Área total de descarga: 92.57 m² Velocidade: 1.12 m/s Altura da lâmina: 33.87 mm Taxa de ocupação: 28.04 % Tensão de arrastamento: 3.7329 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV2 -> A1	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 1.47 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 328.13 l/min Área total de descarga: 187.62 m² Velocidade: 1.36 m/s Altura da lâmina: 49.80 mm Taxa de ocupação: 46.96 % Tensão de arrastamento: 4.9698 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV3 -> CV8	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 15.79 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 78.16 l/min Área total de descarga: 44.69 m² Velocidade: 0.91 m/s Altura da lâmina: 23.37 mm Taxa de ocupação: 16.68 % Tensão de arrastamento: 2.7298 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV8 -> A2	Colector, PVC-Ø125 Comprimento: 4.37 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 952.52 l/min Área total de descarga: 544.64 m² Velocidade: 1.72 m/s Altura da lâmina: 92.23 mm Taxa de ocupação: 83.17 % Tensão de arrastamento: 7.0823 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV4 -> CV5	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 12.62 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 160.65 l/min Área total de descarga: 91.86 m² Velocidade: 1.12 m/s Altura da lâmina: 33.73 mm Taxa de ocupação: 27.88 % Tensão de arrastamento: 3.7209 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV5 -> CV6	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 7.94 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 327.03 l/min Área total de descarga: 186.99 m² Velocidade: 1.35 m/s Altura da lâmina: 49.70 mm Taxa de ocupação: 46.84 % Tensão de arrastamento: 4.9634 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV6 -> CV7	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 12.89 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 404.83 l/min Área total de descarga: 231.48 m² Velocidade: 1.43 m/s Altura da lâmina: 56.40 mm Taxa de ocupação: 54.99 % Tensão de arrastamento: 5.3740 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV7 -> CV8	Colector, PVC-Ø125 Comprimento: 15.77 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 798.60 l/min Área total de descarga: 456.63 m² Velocidade: 1.67 m/s Altura da lâmina: 80.02 mm Taxa de ocupação: 71.51 % Tensão de arrastamento: 6.8195 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N9 -> CV13	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 2.33 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 89.35 l/min Área total de descarga: 51.09 m² Velocidade: 0.98 m/s Altura da lâmina: 29.27 mm Taxa de ocupação: 39.63 % Tensão de arrastamento: 3.0393 N/m²	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Rés-do-chão			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N10 -> CV14	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 2.32 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 89.26 l/min Área total de descarga: 51.04 m² Velocidade: 0.98 m/s Altura da lâmina: 29.26 mm Taxa de ocupação: 39.60 % Tensão de arrastamento: 3.0381 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N11 -> CV15	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 5.32 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 91.35 l/min Área total de descarga: 52.23 m² Velocidade: 0.98 m/s Altura da lâmina: 29.63 mm Taxa de ocupação: 40.28 % Tensão de arrastamento: 3.0663 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N12 -> CV12	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 2.52 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 85.10 l/min Área total de descarga: 48.66 m² Velocidade: 0.96 m/s Altura da lâmina: 28.50 mm Taxa de ocupação: 38.24 % Tensão de arrastamento: 2.9805 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N13 -> CV11	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 2.49 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 84.69 l/min Área total de descarga: 48.42 m² Velocidade: 0.96 m/s Altura da lâmina: 28.42 mm Taxa de ocupação: 38.10 % Tensão de arrastamento: 2.9747 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N14 -> CV10	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 2.57 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 85.52 l/min Área total de descarga: 48.90 m² Velocidade: 0.97 m/s Altura da lâmina: 28.57 mm Taxa de ocupação: 38.38 % Tensão de arrastamento: 2.9864 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N15 -> CV15	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 2.36 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 66.48 l/min Área total de descarga: 38.01 m² Velocidade: 0.89 m/s Altura da lâmina: 32.36 mm Taxa de ocupação: 75.90 % Tensão de arrastamento: 2.6617 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N16 -> CV16	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 2.33 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 94.91 l/min Área total de descarga: 54.27 m² Velocidade: 0.99 m/s Altura da lâmina: 30.27 mm Taxa de ocupação: 41.43 % Tensão de arrastamento: 3.1133 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N17 -> CV17	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 5.35 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 62.14 l/min Área total de descarga: 35.53 m² Velocidade: 0.88 m/s Altura da lâmina: 30.76 mm Taxa de ocupação: 71.77 % Tensão de arrastamento: 2.6164 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N18 -> CV23	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 2.55 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 59.05 l/min Área total de descarga: 33.76 m² Velocidade: 0.88 m/s Altura da lâmina: 29.66 mm Taxa de ocupação: 68.86 % Tensão de arrastamento: 2.5787 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N19 -> CV22	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 4.27 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 90.07 l/min Área total de descarga: 51.50 m² Velocidade: 0.98 m/s Altura da lâmina: 29.40 mm Taxa de ocupação: 39.86 % Tensão de arrastamento: 3.0491 N/m²	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Rés-do-chão			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N20 -> CV9	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 2.50 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 63.21 l/min Área total de descarga: 36.14 m² Velocidade: 0.89 m/s Altura da lâmina: 31.15 mm Taxa de ocupação: 72.78 % Tensão de arrastamento: 2.6284 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N21 -> CV17	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 2.30 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 88.11 l/min Área total de descarga: 50.38 m² Velocidade: 0.97 m/s Altura da lâmina: 29.05 mm Taxa de ocupação: 39.23 % Tensão de arrastamento: 3.0224 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N22 -> CV18	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 2.31 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 87.91 l/min Área total de descarga: 50.26 m² Velocidade: 0.97 m/s Altura da lâmina: 29.01 mm Taxa de ocupação: 39.16 % Tensão de arrastamento: 3.0196 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N23 -> CV19	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 2.34 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 88.31 l/min Área total de descarga: 50.50 m² Velocidade: 0.97 m/s Altura da lâmina: 29.08 mm Taxa de ocupação: 39.29 % Tensão de arrastamento: 3.0251 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N24 -> CV25	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 2.53 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 83.53 l/min Área total de descarga: 47.76 m² Velocidade: 0.96 m/s Altura da lâmina: 28.21 mm Taxa de ocupação: 37.72 % Tensão de arrastamento: 2.9581 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N25 -> CV24	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 2.58 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 83.77 l/min Área total de descarga: 47.90 m² Velocidade: 0.96 m/s Altura da lâmina: 28.25 mm Taxa de ocupação: 37.80 % Tensão de arrastamento: 2.9616 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N26 -> CV26	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 2.61 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 83.18 l/min Área total de descarga: 47.56 m² Velocidade: 0.96 m/s Altura da lâmina: 28.14 mm Taxa de ocupação: 37.61 % Tensão de arrastamento: 2.9532 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N27 -> CV27	Ramal, PVC-Ø110 Comprimento: 2.64 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 168.60 l/min Área total de descarga: 96.40 m² Velocidade: 1.13 m/s Altura da lâmina: 34.60 mm Taxa de ocupação: 28.87 % Tensão de arrastamento: 3.7971 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N28 -> CV20	Ramal, PVC-Ø110 Comprimento: 2.61 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 169.72 l/min Área total de descarga: 97.04 m² Velocidade: 1.13 m/s Altura da lâmina: 34.72 mm Taxa de ocupação: 29.01 % Tensão de arrastamento: 3.8077 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N29 -> CV21	Ramal, PVC-Ø125 Comprimento: 2.44 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 202.13 l/min Área total de descarga: 115.58 m² Velocidade: 1.18 m/s Altura da lâmina: 36.16 mm Taxa de ocupação: 25.69 % Tensão de arrastamento: 4.0335 N/m²	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Rés-do-chão			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N30 -> CV33	Ramal, PVC-Ø125 Comprimento: 2.79 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 191.69 l/min Área total de descarga: 109.61 m² Velocidade: 1.16 m/s Altura da lâmina: 35.19 mm Taxa de ocupação: 24.73 % Tensão de arrastamento: 3.9437 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV10 -> CV11	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 9.25 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 148.73 l/min Área total de descarga: 85.04 m² Velocidade: 1.09 m/s Altura da lâmina: 32.41 mm Taxa de ocupação: 26.38 % Tensão de arrastamento: 3.6017 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV9 -> CV10	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 3.10 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 63.21 l/min Área total de descarga: 36.14 m² Velocidade: 0.85 m/s Altura da lâmina: 21.04 mm Taxa de ocupação: 14.35 % Tensão de arrastamento: 2.4871 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV11 -> CV12	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 8.94 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 233.42 l/min Área total de descarga: 133.47 m² Velocidade: 1.24 m/s Altura da lâmina: 41.16 mm Taxa de ocupação: 36.54 % Tensão de arrastamento: 4.3433 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV12 -> CV7	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 11.66 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 318.52 l/min Área total de descarga: 182.13 m² Velocidade: 1.35 m/s Altura da lâmina: 48.96 mm Taxa de ocupação: 45.93 % Tensão de arrastamento: 4.9133 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV13 -> CV14	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 8.95 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 89.35 l/min Área total de descarga: 51.09 m² Velocidade: 0.95 m/s Altura da lâmina: 24.99 mm Taxa de ocupação: 18.34 % Tensão de arrastamento: 2.8937 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV14 -> CV15	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 13.43 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 178.61 l/min Área total de descarga: 102.13 m² Velocidade: 1.15 m/s Altura da lâmina: 35.66 mm Taxa de ocupação: 30.10 % Tensão de arrastamento: 3.8899 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV15 -> CV16	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 12.72 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 336.43 l/min Área total de descarga: 192.37 m² Velocidade: 1.36 m/s Altura da lâmina: 50.53 mm Taxa de ocupação: 47.84 % Tensão de arrastamento: 5.0174 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV17 -> CV16	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 13.68 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 326.48 l/min Área total de descarga: 186.68 m² Velocidade: 1.35 m/s Altura da lâmina: 49.65 mm Taxa de ocupação: 46.78 % Tensão de arrastamento: 4.9602 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV16 -> CV35	Colector, PVC-Ø125 Comprimento: 4.40 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 757.82 l/min Área total de descarga: 433.31 m² Velocidade: 1.66 m/s Altura da lâmina: 77.09 mm Taxa de ocupação: 68.54 % Tensão de arrastamento: 6.7179 N/m²	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Rés-do-chão			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
CV18 -> CV17	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 9.11 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 176.22 l/min Área total de descarga: 100.76 m² Velocidade: 1.15 m/s Altura da lâmina: 35.41 mm Taxa de ocupação: 29.80 % Tensão de arrastamento: 3.8680 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV19 -> CV18	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 9.48 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 88.31 l/min Área total de descarga: 50.50 m² Velocidade: 0.94 m/s Altura da lâmina: 24.84 mm Taxa de ocupação: 18.19 % Tensão de arrastamento: 2.8791 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV20 -> CV21	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 12.91 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 169.72 l/min Área total de descarga: 97.04 m² Velocidade: 1.13 m/s Altura da lâmina: 34.72 mm Taxa de ocupação: 29.01 % Tensão de arrastamento: 3.8077 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV22 -> CV23	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 5.84 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 90.07 l/min Área total de descarga: 51.50 m² Velocidade: 0.95 m/s Altura da lâmina: 25.09 mm Taxa de ocupação: 18.44 % Tensão de arrastamento: 2.9039 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV23 -> CV24	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 7.13 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 149.12 l/min Área total de descarga: 85.27 m² Velocidade: 1.09 m/s Altura da lâmina: 32.45 mm Taxa de ocupação: 26.43 % Tensão de arrastamento: 3.6057 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV24 -> CV25	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 9.07 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 232.89 l/min Área total de descarga: 133.17 m² Velocidade: 1.24 m/s Altura da lâmina: 41.11 mm Taxa de ocupação: 36.48 % Tensão de arrastamento: 4.3393 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV25 -> CV26	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 9.44 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 316.42 l/min Área total de descarga: 180.93 m² Velocidade: 1.34 m/s Altura da lâmina: 48.77 mm Taxa de ocupação: 45.71 % Tensão de arrastamento: 4.9008 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV26 -> CV27	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 6.90 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 399.60 l/min Área total de descarga: 228.49 m² Velocidade: 1.42 m/s Altura da lâmina: 55.96 mm Taxa de ocupação: 54.45 % Tensão de arrastamento: 5.3489 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV27 -> CV28	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 11.34 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 568.20 l/min Área total de descarga: 324.89 m² Velocidade: 1.54 m/s Altura da lâmina: 70.52 mm Taxa de ocupação: 71.72 % Tensão de arrastamento: 6.0001 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N31 -> CV29	Ramal, PVC-Ø125 Comprimento: 2.71 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 199.62 l/min Área total de descarga: 114.14 m² Velocidade: 1.18 m/s Altura da lâmina: 35.93 mm Taxa de ocupação: 25.46 % Tensão de arrastamento: 4.0122 N/m²	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Rés-do-chão			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N32 -> CV29	Ramal, PVC-Ø125 Comprimento: 4.47 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 194.87 l/min Área total de descarga: 111.43 m² Velocidade: 1.17 m/s Altura da lâmina: 35.49 mm Taxa de ocupação: 25.02 % Tensão de arrastamento: 3.9713 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV28 -> CV29	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 11.85 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 568.20 l/min Área total de descarga: 324.89 m² Velocidade: 1.54 m/s Altura da lâmina: 70.52 mm Taxa de ocupação: 71.72 % Tensão de arrastamento: 6.0001 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV29 -> CV30	Colector, PVC-Ø125 Comprimento: 7.93 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 962.69 l/min Área total de descarga: 550.46 m² Velocidade: 1.72 m/s Altura da lâmina: 93.16 mm Taxa de ocupação: 83.99 % Tensão de arrastamento: 7.0905 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV30 -> CV31	Colector, PVC-Ø125 Comprimento: 13.78 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 962.69 l/min Área total de descarga: 550.46 m² Velocidade: 1.72 m/s Altura da lâmina: 93.16 mm Taxa de ocupação: 83.99 % Tensão de arrastamento: 7.0905 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV31 -> CV32	Colector, PVC-Ø125 Comprimento: 10.38 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 962.69 l/min Área total de descarga: 550.46 m² Velocidade: 1.72 m/s Altura da lâmina: 93.16 mm Taxa de ocupação: 83.99 % Tensão de arrastamento: 7.0905 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV32 -> CV33	Colector, PVC-Ø125 Comprimento: 14.13 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 962.69 l/min Área total de descarga: 550.46 m² Velocidade: 1.72 m/s Altura da lâmina: 93.16 mm Taxa de ocupação: 83.99 % Tensão de arrastamento: 7.0905 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV33 -> CV21	Colector, PVC-Ø140 Comprimento: 10.90 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 1154.39 l/min Área total de descarga: 660.07 m² Velocidade: 1.83 m/s Altura da lâmina: 94.09 mm Taxa de ocupação: 75.39 % Tensão de arrastamento: 7.7720 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV21 -> CV34	Colector, PVC-Ø160 Comprimento: 10.72 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 1526.24 l/min Área total de descarga: 872.69 m² Velocidade: 1.97 m/s Altura da lâmina: 101.47 mm Taxa de ocupação: 70.61 % Tensão de arrastamento: 8.7073 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N1 -> CV1	Ramal, PVC-Ø110 Comprimento: 2.45 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 161.89 l/min Área total de descarga: 92.57 m² Velocidade: 1.12 m/s Altura da lâmina: 33.87 mm Taxa de ocupação: 28.04 % Tensão de arrastamento: 3.7329 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N2 -> CV2	Ramal, PVC-Ø110 Comprimento: 2.40 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 166.25 l/min Área total de descarga: 95.06 m² Velocidade: 1.13 m/s Altura da lâmina: 34.34 mm Taxa de ocupação: 28.58 % Tensão de arrastamento: 3.7748 N/m²	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Rés-do-chão			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N3 -> CV4	Ramal, PVC-Ø110 Comprimento: 2.70 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 160.65 l/min Área total de descarga: 91.86 m² Velocidade: 1.12 m/s Altura da lâmina: 33.73 mm Taxa de ocupação: 27.88 % Tensão de arrastamento: 3.7209 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N4 -> CV5	Ramal, PVC-Ø110 Comprimento: 2.55 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 166.38 l/min Área total de descarga: 95.13 m² Velocidade: 1.13 m/s Altura da lâmina: 34.36 mm Taxa de ocupação: 28.59 % Tensão de arrastamento: 3.7760 N/m²	Cumprem-se todas as verificações

6.- NÓS

Grupo: Cobertura	
Referência	Descrição
A4	Cota: 0.00 m Descarga por área
N5	Cota: 0.00 m
N6	Cota: 0.00 m
N7	Cota: 0.00 m
N8	Cota: 0.00 m
A5	Cota: 0.00 m Descarga por área
A6	Cota: 0.00 m Descarga por área
A7	Cota: 0.00 m Descarga por área
A8	Cota: 0.00 m Descarga por área
N9	Cota: 0.00 m
N10	Cota: 0.00 m
N11	Cota: 0.00 m
A9	Cota: 0.00 m Descarga por área
A10	Cota: 0.00 m Descarga por área
A11	Cota: 0.00 m Descarga por área
N12	Cota: 0.00 m
N13	Cota: 0.00 m
N14	Cota: 0.00 m
A12	Cota: 0.00 m Descarga por área
A13	Cota: 0.00 m Descarga por área
A14	Cota: 0.00 m Descarga por área
N15	Cota: 0.00 m
N16	Cota: 0.00 m
N17	Cota: 0.00 m
N18	Cota: 0.00 m

Grupo: Cobertura	
Referência	Descrição
N19	Cota: 0.00 m
N20	Cota: 0.00 m
N21	Cota: 0.00 m
N22	Cota: 0.00 m
N23	Cota: 0.00 m
N24	Cota: 0.00 m
N25	Cota: 0.00 m
N26	Cota: 0.00 m
N27	Cota: 0.00 m
N28	Cota: 0.00 m
N29	Cota: 0.00 m
N30	Cota: 0.00 m
A15	Cota: 0.00 m Descarga por área
A16	Cota: 0.00 m Descarga por área
A17	Cota: 0.00 m Descarga por área
A18	Cota: 0.00 m Descarga por área
A19	Cota: 0.00 m Descarga por área
A20	Cota: 0.00 m Descarga por área
A21	Cota: 0.00 m Descarga por área
A22	Cota: 0.00 m Descarga por área
A23	Cota: 0.00 m Descarga por área
A24	Cota: 0.00 m Descarga por área
A25	Cota: 0.00 m Descarga por área
A26	Cota: 0.00 m Descarga por área
N31	Cota: 0.00 m
N32	Cota: 0.00 m
A27	Cota: 0.00 m Descarga por área
A28	Cota: 0.00 m Descarga por área
A29	Cota: 0.00 m Descarga por área
A30	Cota: 0.00 m Descarga por área
A31	Cota: 0.00 m Descarga por área
A32	Cota: 0.00 m Descarga por área

Grupo: Cobertura	
Referência	Descrição
N1	Cota: 0.00 m
N2	Cota: 0.00 m
A1	Cota: 0.00 m Descarga por área
A2	Cota: 0.00 m Descarga por área
N3	Cota: 0.00 m
N4	Cota: 0.00 m
A3	Cota: 0.00 m Descarga por área

Grupo: Rés-do-chão	
Referência	Descrição
N5	Cota: 0.00 m
N6	Cota: 0.00 m
N7	Cota: 0.00 m
N8	Cota: 0.00 m
CV1	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV2	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV3	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV8	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV4	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV5	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV6	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV7	Cota: 0.00 m Caixa de visita
N9	Cota: 0.00 m
N10	Cota: 0.00 m
N11	Cota: 0.00 m
N12	Cota: 0.00 m
N13	Cota: 0.00 m
N14	Cota: 0.00 m
N15	Cota: 0.00 m
N16	Cota: 0.00 m
N17	Cota: 0.00 m
N18	Cota: 0.00 m
N19	Cota: 0.00 m
N20	Cota: 0.00 m
N21	Cota: 0.00 m
N22	Cota: 0.00 m
N23	Cota: 0.00 m
N24	Cota: 0.00 m

Grupo: Rés-do-chão	
Referência	Descrição
N25	Cota: 0.00 m
N26	Cota: 0.00 m
N27	Cota: 0.00 m
N28	Cota: 0.00 m
N29	Cota: 0.00 m
N30	Cota: 0.00 m
CV10	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV9	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV11	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV12	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV13	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV14	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV15	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV16	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV17	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV18	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV19	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV20	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV22	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV23	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV24	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV25	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV26	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV27	Cota: 0.00 m Caixa de visita
N31	Cota: 0.00 m
N32	Cota: 0.00 m
CV28	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV29	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV30	Cota: 0.00 m Caixa de visita

Grupo: Rés-do-chão	
Referência	Descrição
CV31	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV32	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV33	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV21	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV34	Cota: 0.00 m Caixa de visita
A1	Cota: 0.00 m Caixa de visita
A2	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV35	Cota: 0.00 m Caixa de visita
N1	Cota: 0.00 m
N2	Cota: 0.00 m
N3	Cota: 0.00 m
N4	Cota: 0.00 m

7.- MEDIÇÃO

7.1.- Tubos de queda

Tubos	
Referências	Comprimento (m)
PVC-Ø75	75.00
PVC-Ø50	35.00
PVC-Ø110	30.00
PVC-Ø125	20.00

7.2.- Grupos

COBERTURA

Tubos	
Referências	Comprimento (m)
PVC-Ø75	19.18
PVC-Ø50	5.24

RÉS-DO-CHÃO

Tubos	
Referências	Comprimento (m)
PVC-Ø75	41.16
PVC-Ø50	22.13
PVC-Ø110	254.50
PVC-Ø125	83.16
PVC-Ø140	10.90
PVC-Ø160	10.72

Caixas de visita e bocas de limpeza	
Referências	Quantidade
Caixas de visita	37

7.3.- Totais

Tubos	
Referências	Comprimento (m)
PVC-Ø75	135.33
PVC-Ø50	62.37
PVC-Ø110	284.50
PVC-Ø125	103.16
PVC-Ø140	10.90
PVC-Ø160	10.72

Caixas de visita e bocas de limpeza	
Referências	Quantidade
Caixas de visita	37

ÍNDICE

1.- DADOS DE GRUPOS E PLANTAS..... 2

2.- DADOS DE OBRA..... 2

3.- BIBLIOTECAS..... 2

4.- TUBOS DE QUEDA..... 3

5.- TUBAGENS..... 3

6.- NÓS..... 8

7.- MEDIÇÃO..... 9
- **7.1.- Tubos de queda..... 9**
- **7.2.- Grupos..... 9**
- **7.3.- Totais..... 10**

1.- DADOS DE GRUPOS E PLANTAS

Planta	Altura	Cotas	Grupos (Pluviais)
Cobertura	0.00	3.00	Cobertura
Rés-do-chão	3.00	0.00	Rés-do-chão

2.- DADOS DE OBRA

Região pluviométrica: A
Período de retorno: 5 anos
Duração da precipitação: 5 min
Intensidade de precipitação: 104.93 mm/h
Altura de lâmina de água fixa: 20.0 mm

3.- BIBLIOTECAS

BIBLIOTECA DE TUBOS PARA DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

Série: PVC Descrição: Policloreto de vinilo Coef. Manning: 0.009	
Referências	Diâmetro interno
Ø32	27.6
Ø40	35.6
Ø50	45.6
Ø75	70.0
Ø90	85.8
Ø110	104.6
Ø125	119.0
Ø140	133.4
Ø160	152.6
Ø200	190.0
Ø250	238.2
Ø315	302.6

4.- TUBOS DE QUEDA

Referência	Planta	Descrição	Resultados	Verificação
P1, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø125	Caudal: 130.65 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 20.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 36.4 mm Área total de descarga: 74.70 m²	Cumprem-se todas as verificações
P2, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø125	Caudal: 130.41 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 20.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 36.4 mm Área total de descarga: 74.57 m²	Cumprem-se todas as verificações
P3, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø125	Caudal: 130.54 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 20.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 36.4 mm Área total de descarga: 74.64 m²	Cumprem-se todas as verificações
P4, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø110	Caudal: 127.60 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 20.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 35.9 mm Área total de descarga: 72.96 m²	Cumprem-se todas as verificações
P5, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 65.94 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 20.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 32.2 mm Área total de descarga: 37.71 m²	Cumprem-se todas as verificações
P6, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø125	Caudal: 130.06 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 20.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 36.3 mm Área total de descarga: 74.37 m²	Cumprem-se todas as verificações
P7, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø125	Caudal: 130.83 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 20.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 36.4 mm Área total de descarga: 74.81 m²	Cumprem-se todas as verificações
P8, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 70.62 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 20.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 34.0 mm Área total de descarga: 40.38 m²	Cumprem-se todas as verificações
P9, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø50	Caudal: 42.97 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 20.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 24.2 mm Área total de descarga: 24.57 m²	Cumprem-se todas as verificações
P10, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø50	Caudal: 56.00 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 20.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 28.6 mm Área total de descarga: 32.02 m²	Cumprem-se todas as verificações
P11, Aresta viva	Rés-do-chão - Cobertura	PVC-Ø75	Caudal: 65.83 l/min Altura de lâmina de água do utilizador: 20.0 mm Altura de lâmina de água calculada: 32.1 mm Área total de descarga: 37.64 m²	Cumprem-se todas as verificações

5.- TUBAGENS

Grupo: Cobertura			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
A7 -> N7	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.59 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 130.83 l/min Área total de descarga: 74.81 m² Velocidade: 1.08 m/s Altura da lâmina: 36.43 mm Taxa de ocupação: 52.61 % Tensão de arrastamento: 3.5207 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A8 -> N8	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 0.29 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 70.62 l/min Área total de descarga: 40.38 m² Velocidade: 0.90 m/s Altura da lâmina: 34.00 mm Taxa de ocupação: 79.96 % Tensão de arrastamento: 2.6958 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A9 -> N11	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 0.26 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 65.83 l/min Área total de descarga: 37.64 m² Velocidade: 0.89 m/s Altura da lâmina: 32.12 mm Taxa de ocupação: 75.28 % Tensão de arrastamento: 2.6556 N/m²	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Cobertura			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
A10 -> N10	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 0.27 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 56.00 l/min Área total de descarga: 32.02 m² Velocidade: 0.87 m/s Altura da lâmina: 28.60 mm Taxa de ocupação: 66.01 % Tensão de arrastamento: 2.5376 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A11 -> N9	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 0.36 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 42.97 l/min Área total de descarga: 24.57 m² Velocidade: 0.82 m/s Altura da lâmina: 24.16 mm Taxa de ocupação: 53.79 % Tensão de arrastamento: 2.3183 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A1 -> N1	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.49 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 130.65 l/min Área total de descarga: 74.70 m² Velocidade: 1.08 m/s Altura da lâmina: 36.40 mm Taxa de ocupação: 52.55 % Tensão de arrastamento: 3.5189 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A2 -> N2	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.45 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 130.41 l/min Área total de descarga: 74.57 m² Velocidade: 1.08 m/s Altura da lâmina: 36.36 mm Taxa de ocupação: 52.48 % Tensão de arrastamento: 3.5166 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A3 -> N3	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.53 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 130.54 l/min Área total de descarga: 74.64 m² Velocidade: 1.08 m/s Altura da lâmina: 36.39 mm Taxa de ocupação: 52.52 % Tensão de arrastamento: 3.5178 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A4 -> N4	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.59 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 127.60 l/min Área total de descarga: 72.96 m² Velocidade: 1.07 m/s Altura da lâmina: 35.89 mm Taxa de ocupação: 51.63 % Tensão de arrastamento: 3.4884 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A5 -> N5	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 0.41 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 65.94 l/min Área total de descarga: 37.71 m² Velocidade: 0.89 m/s Altura da lâmina: 32.16 mm Taxa de ocupação: 75.39 % Tensão de arrastamento: 2.6567 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
A6 -> N6	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.40 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 130.06 l/min Área total de descarga: 74.37 m² Velocidade: 1.08 m/s Altura da lâmina: 36.30 mm Taxa de ocupação: 52.37 % Tensão de arrastamento: 3.5130 N/m²	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Rés-do-chão			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
CV7 -> CV8	Colector, PVC-Ø125 Comprimento: 11.67 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 366.25 l/min Área total de descarga: 209.42 m² Velocidade: 1.39 m/s Altura da lâmina: 49.65 mm Taxa de ocupação: 39.50 % Tensão de arrastamento: 5.1581 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV8 -> CV9	Colector, PVC-Ø125 Comprimento: 6.23 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 496.31 l/min Área total de descarga: 283.78 m² Velocidade: 1.50 m/s Altura da lâmina: 59.01 mm Taxa de ocupação: 49.47 % Tensão de arrastamento: 5.8060 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV9 -> CV10	Colector, PVC-Ø125 Comprimento: 10.86 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 562.25 l/min Área total de descarga: 321.49 m² Velocidade: 1.55 m/s Altura da lâmina: 63.57 mm Taxa de ocupação: 54.35 % Tensão de arrastamento: 6.0798 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV10 -> CV13	Colector, PVC-Ø125 Comprimento: 11.46 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 689.85 l/min Área total de descarga: 394.45 m² Velocidade: 1.62 m/s Altura da lâmina: 72.33 mm Taxa de ocupação: 63.62 % Tensão de arrastamento: 6.5243 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV13 -> CV14	Colector, PVC-Ø140 Comprimento: 6.14 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 1081.45 l/min Área total de descarga: 618.36 m² Velocidade: 1.81 m/s Altura da lâmina: 89.61 mm Taxa de ocupação: 71.43 % Tensão de arrastamento: 7.6417 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV12 -> CV13	Colector, PVC-Ø125 Comprimento: 11.03 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 261.06 l/min Área total de descarga: 149.27 m² Velocidade: 1.27 m/s Altura da lâmina: 41.34 mm Taxa de ocupação: 30.88 % Tensão de arrastamento: 4.4915 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV11 -> CV12	Colector, PVC-Ø125 Comprimento: 11.21 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 130.65 l/min Área total de descarga: 74.70 m² Velocidade: 1.04 m/s Altura da lâmina: 28.95 mm Taxa de ocupação: 18.81 % Tensão de arrastamento: 3.3440 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV1 -> CV2	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 7.19 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 42.97 l/min Área total de descarga: 24.57 m² Velocidade: 0.76 m/s Altura da lâmina: 17.41 mm Taxa de ocupação: 10.93 % Tensão de arrastamento: 2.0967 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV2 -> CV3	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 6.74 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 98.97 l/min Área total de descarga: 56.59 m² Velocidade: 0.97 m/s Altura da lâmina: 26.31 mm Taxa de ocupação: 19.72 % Tensão de arrastamento: 3.0250 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV3 -> CV4	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 9.00 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 164.80 l/min Área total de descarga: 94.23 m² Velocidade: 1.13 m/s Altura da lâmina: 34.19 mm Taxa de ocupação: 28.40 % Tensão de arrastamento: 3.7610 N/m²	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Rés-do-chão			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
CV4 -> CV5	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 17.68 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 235.42 l/min Área total de descarga: 134.61 m² Velocidade: 1.24 m/s Altura da lâmina: 41.35 mm Taxa de ocupação: 36.77 % Tensão de arrastamento: 4.3584 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV6 -> CV7	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 6.72 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 235.42 l/min Área total de descarga: 134.61 m² Velocidade: 1.24 m/s Altura da lâmina: 41.35 mm Taxa de ocupação: 36.77 % Tensão de arrastamento: 4.3584 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
CV5 -> CV6	Colector, PVC-Ø110 Comprimento: 11.20 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 235.42 l/min Área total de descarga: 134.61 m² Velocidade: 1.24 m/s Altura da lâmina: 41.35 mm Taxa de ocupação: 36.77 % Tensão de arrastamento: 4.3584 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N1 -> CV11	Ramal, PVC-Ø125 Comprimento: 2.49 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 130.65 l/min Área total de descarga: 74.70 m² Velocidade: 1.04 m/s Altura da lâmina: 28.95 mm Taxa de ocupação: 18.81 % Tensão de arrastamento: 3.3440 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N2 -> CV12	Ramal, PVC-Ø125 Comprimento: 2.41 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 130.41 l/min Área total de descarga: 74.57 m² Velocidade: 1.04 m/s Altura da lâmina: 28.92 mm Taxa de ocupação: 18.79 % Tensão de arrastamento: 3.3414 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N3 -> CV13	Ramal, PVC-Ø125 Comprimento: 2.58 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 130.54 l/min Área total de descarga: 74.64 m² Velocidade: 1.04 m/s Altura da lâmina: 28.94 mm Taxa de ocupação: 18.80 % Tensão de arrastamento: 3.3428 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N4 -> CV10	Ramal, PVC-Ø110 Comprimento: 2.43 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 127.60 l/min Área total de descarga: 72.96 m² Velocidade: 1.05 m/s Altura da lâmina: 29.94 mm Taxa de ocupação: 23.64 % Tensão de arrastamento: 3.3745 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N5 -> CV9	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 2.44 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 65.94 l/min Área total de descarga: 37.71 m² Velocidade: 0.90 m/s Altura da lâmina: 24.83 mm Taxa de ocupação: 31.76 % Tensão de arrastamento: 2.6853 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N6 -> CV8	Ramal, PVC-Ø125 Comprimento: 2.48 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 130.06 l/min Área total de descarga: 74.37 m² Velocidade: 1.04 m/s Altura da lâmina: 28.88 mm Taxa de ocupação: 18.75 % Tensão de arrastamento: 3.3374 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N7 -> CV7	Ramal, PVC-Ø125 Comprimento: 2.48 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 130.83 l/min Área total de descarga: 74.81 m² Velocidade: 1.04 m/s Altura da lâmina: 28.97 mm Taxa de ocupação: 18.83 % Tensão de arrastamento: 3.3460 N/m²	Cumprem-se todas as verificações

Grupo: Rés-do-chão			
Referência	Descrição	Resultados	Verificação
N8 -> CV4	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 1.14 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 70.62 l/min Área total de descarga: 40.38 m² Velocidade: 0.92 m/s Altura da lâmina: 25.75 mm Taxa de ocupação: 33.38 % Tensão de arrastamento: 2.7624 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N9 -> CV1	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 0.86 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 42.97 l/min Área total de descarga: 24.57 m² Velocidade: 0.82 m/s Altura da lâmina: 24.16 mm Taxa de ocupação: 53.79 % Tensão de arrastamento: 2.3183 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N10 -> CV2	Ramal, PVC-Ø50 Comprimento: 0.88 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 56.00 l/min Área total de descarga: 32.02 m² Velocidade: 0.87 m/s Altura da lâmina: 28.60 mm Taxa de ocupação: 66.01 % Tensão de arrastamento: 2.5376 N/m²	Cumprem-se todas as verificações
N11 -> CV3	Ramal, PVC-Ø75 Comprimento: 0.93 m Inclinação: 2.0 %	Caudal: 65.83 l/min Área total de descarga: 37.64 m² Velocidade: 0.90 m/s Altura da lâmina: 24.81 mm Taxa de ocupação: 31.72 % Tensão de arrastamento: 2.6834 N/m²	Cumprem-se todas as verificações

6.- NÓS

Grupo: Cobertura	
Referência	Descrição
A7	Cota: 0.00 m Descarga por área
A8	Cota: 0.00 m Descarga por área
A9	Cota: 0.00 m Descarga por área
A10	Cota: 0.00 m Descarga por área
A11	Cota: 0.00 m Descarga por área
N1	Cota: 0.00 m
N2	Cota: 0.00 m
N3	Cota: 0.00 m
N4	Cota: 0.00 m
N5	Cota: 0.00 m
N6	Cota: 0.00 m
N7	Cota: 0.00 m
N8	Cota: 0.00 m
N9	Cota: 0.00 m
N10	Cota: 0.00 m
N11	Cota: 0.00 m
A1	Cota: 0.00 m Descarga por área
A2	Cota: 0.00 m Descarga por área
A3	Cota: 0.00 m Descarga por área
A4	Cota: 0.00 m Descarga por área
A5	Cota: 0.00 m Descarga por área
A6	Cota: 0.00 m Descarga por área

Grupo: Rés-do-chão	
Referência	Descrição
CV7	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV8	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV9	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV10	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV13	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV12	Cota: 0.00 m Caixa de visita

Grupo: Rés-do-chão	
Referência	Descrição
CV11	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV14	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV1	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV2	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV3	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV4	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV6	Cota: 0.00 m Caixa de visita
CV5	Cota: 0.00 m Caixa de visita
N1	Cota: 0.00 m
N2	Cota: 0.00 m
N3	Cota: 0.00 m
N4	Cota: 0.00 m
N5	Cota: 0.00 m
N6	Cota: 0.00 m
N7	Cota: 0.00 m
N8	Cota: 0.00 m
N9	Cota: 0.00 m
N10	Cota: 0.00 m
N11	Cota: 0.00 m

7.- MEDIÇÃO

7.1.- Tubos de queda

Tubos	
Referências	Comprimento (m)
PVC-Ø125	15.00
PVC-Ø110	3.00
PVC-Ø75	9.00
PVC-Ø50	6.00

7.2.- Grupos

COBERTURA

Tubos	
Referências	Comprimento (m)
PVC-Ø75	3.05
PVC-Ø50	1.60

RÉS-DO-CHÃO

Tubos	
Referências	Comprimento (m)
PVC-Ø125	74.92
PVC-Ø140	6.14
PVC-Ø110	60.97
PVC-Ø75	4.51
PVC-Ø50	1.74

Caixas de visita e bocas de limpeza	
Referências	Quantidade
Caixas de visita	14

7.3.- Totais

Tubos	
Referências	Comprimento (m)
PVC-Ø125	89.92
PVC-Ø110	63.97
PVC-Ø75	16.56
PVC-Ø50	9.34
PVC-Ø140	6.14

Caixas de visita e bocas de limpeza	
Referências	Quantidade
Caixas de visita	14

MORGADO DA ARANHA – COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, SA
Morgado da Aranha - Bordeira
Carrapateira – Aljezur
Processo 745/2013
Empreendimento Turístico em Espaço Rural

REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

PEÇAS DESENHADAS

REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS

LINHA DE DRENAGEM NATURAL EXISTENTE

SENTIDO ESCOAMENTO DAS ÁGUAS

COLETORES PROPOSTOS EM MANILHAS DE BETÃO

COLETORES (recolhem águas cobertura)

CX1 — CAIXA DE CHEGADA DE PASSAGENS HIDRAULICAS (ver desenho PLUV.07)

CX2 — CAIXAS DE PASSAGEM (ver desenho PLUV.08)

CVn — CAIXAS DE PASSAGEM (ver desenho PLUV.08)

VALETA PEDRA ARGAMASSADA DA REGIÃO (ver desenho PLUV.07)

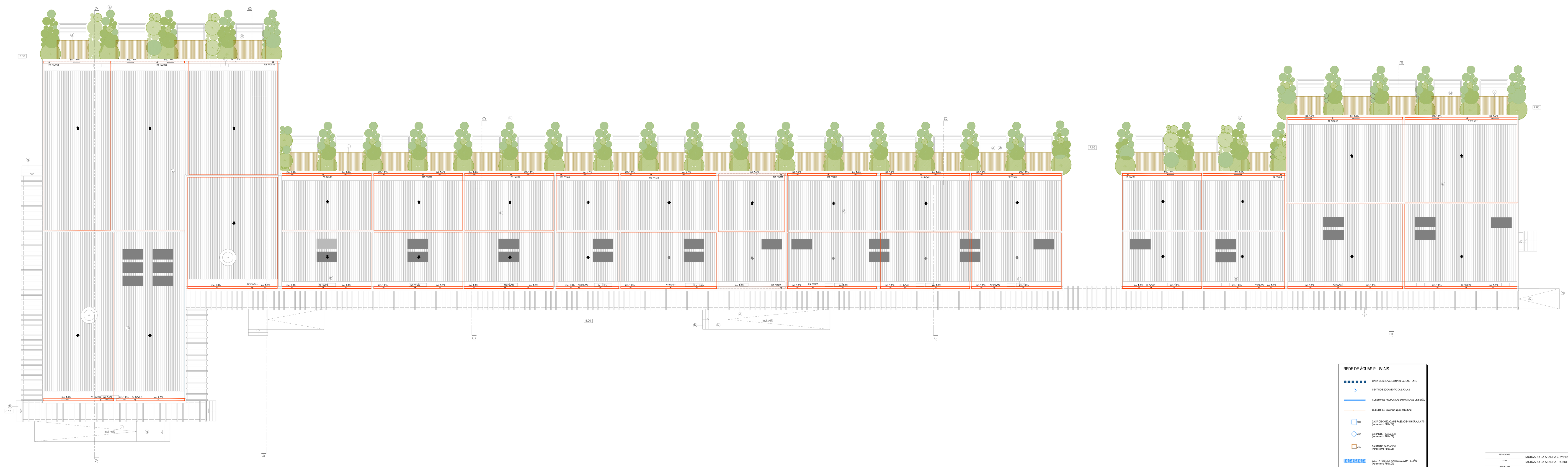
LIMITE DO TERRENO

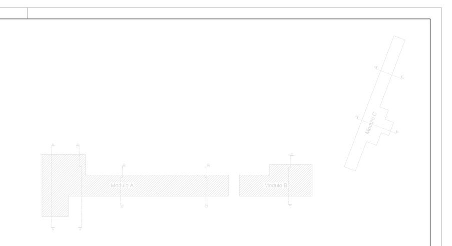
REQUERENTE	MORGADO DA ARANHA COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, S.A.
LOCAL	MORGADO DA ARANHA - BORDEIRA - CARRAPATEIRA - ALJEZUR
TIPO DE OBRA	CONSTRUÇÃO DE ALOJAMENTO TURISTICO - CASAS DE CAMPO DA CARRAPATEIRA
ESPECIALIDADE	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
DESENHO	PLANTA DE IMPLANTAÇÃO GERAL

DATA	N.º REFERÊNCIA	PROC. CAMARÁRIO	ESCALA	DESENHO
agosto 2018	079.02.2018	745/2013	1/500	AP.01

REQUERENTE	MORGADO DA ARANHA COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, S.A.
LOCAL	MORGADO DA ARANHA - BORDEIRA - CARRAPATEIRA - ALJEZUR
TIPO DE OBRA	CONSTRUÇÃO DE ALOJAMENTO TURISTICO - CASAS DE CAMPO DA CARRAPATEIRA
ESPECIALIDADE	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
DESENHO	REDE GERAL DE DRENAGEM

DATA	N.º REFERÊNCIA	PROC. CAMARÁRIO	ESCALA	DESENHO
agosto 2018	079.02.2018	745/2013	1/500	pluv.02





Planta da Cobertura

Tabela de tubos de queda			
Planta	P1, P2, P3, P4, P27, P28	P5, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P16, P19, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P6, P7, P8, P15, P17, P18, P20	P29, P30, P31, P32
Rés-do-chão	PVC-Ø110 Aresta viva Comprimento: 5.00 m	PVC-Ø75 Aresta viva Comprimento: 5.00 m	PVC-Ø125 Aresta viva Comprimento: 5.00 m

REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS

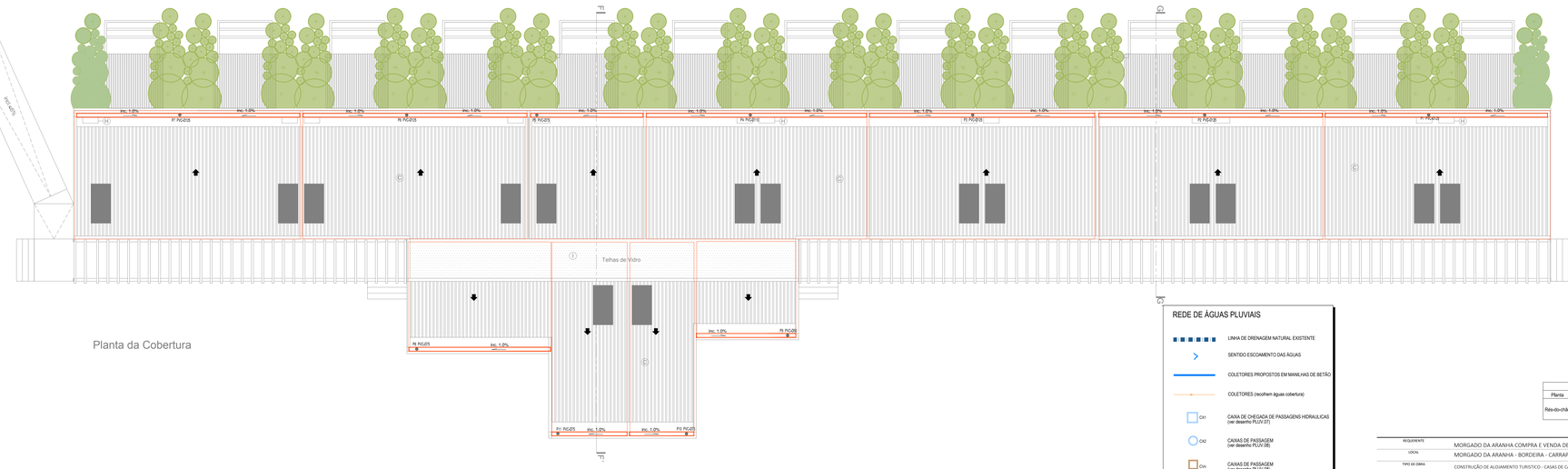
- LINHA DE DRENAGEM NATURAL EXISTENTE
- SENTIDO ESCOAMENTO DAS ÁGUAS
- COLETORES PROPOSTOS EM MANILHAS DE BETÃO
- COLETORES (recolhem águas cobertura)
- CH1 CAIXA DE CHEGADA DE PASSAGENS HIDRAULICAS (ver desenho PLUV.07)
- CX2 CAIXAS DE PASSAGEM (ver desenho PLUV.08)
- CVn CAIXAS DE PASSAGEM (ver desenho PLUV.08)
- VALETA PEDRA ARGAMASSADA DA REGIÃO (ver desenho PLUV.07)

REQUERENTE	MORGADO DA ARANHA COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, S.A.
LOCAL	MORGADO DA ARANHA - BORDEIRA - CARRAPATEIRA - ALJEZUR
TIPO DE OBRA	CONSTRUÇÃO DE ALOJAMENTO TURISTICO - CASAS DE CAMPO
ESPECIALIDADE	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS - MÓDULO A, B
DESENHO	PLANTA DE COBERTURA

DATA	N/ REFERÊNCIA	PROC. CAMARARIO	ESCALA	DESENHO
agosto 2018	079.02.2018	745/2013	1/100	pluv.03

Planta do Piso (R/C)
CIRCULAÇÃO DE SERVIÇO
REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS
REDE DE ORIENTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS - MÓDULO A, B
PLANTA DO RÉS-DO-CHÃO
agosto 2018
079.02.2018
745/2013
1/100
plus 04

Modulo C
15 unid



Planta da Cobertura

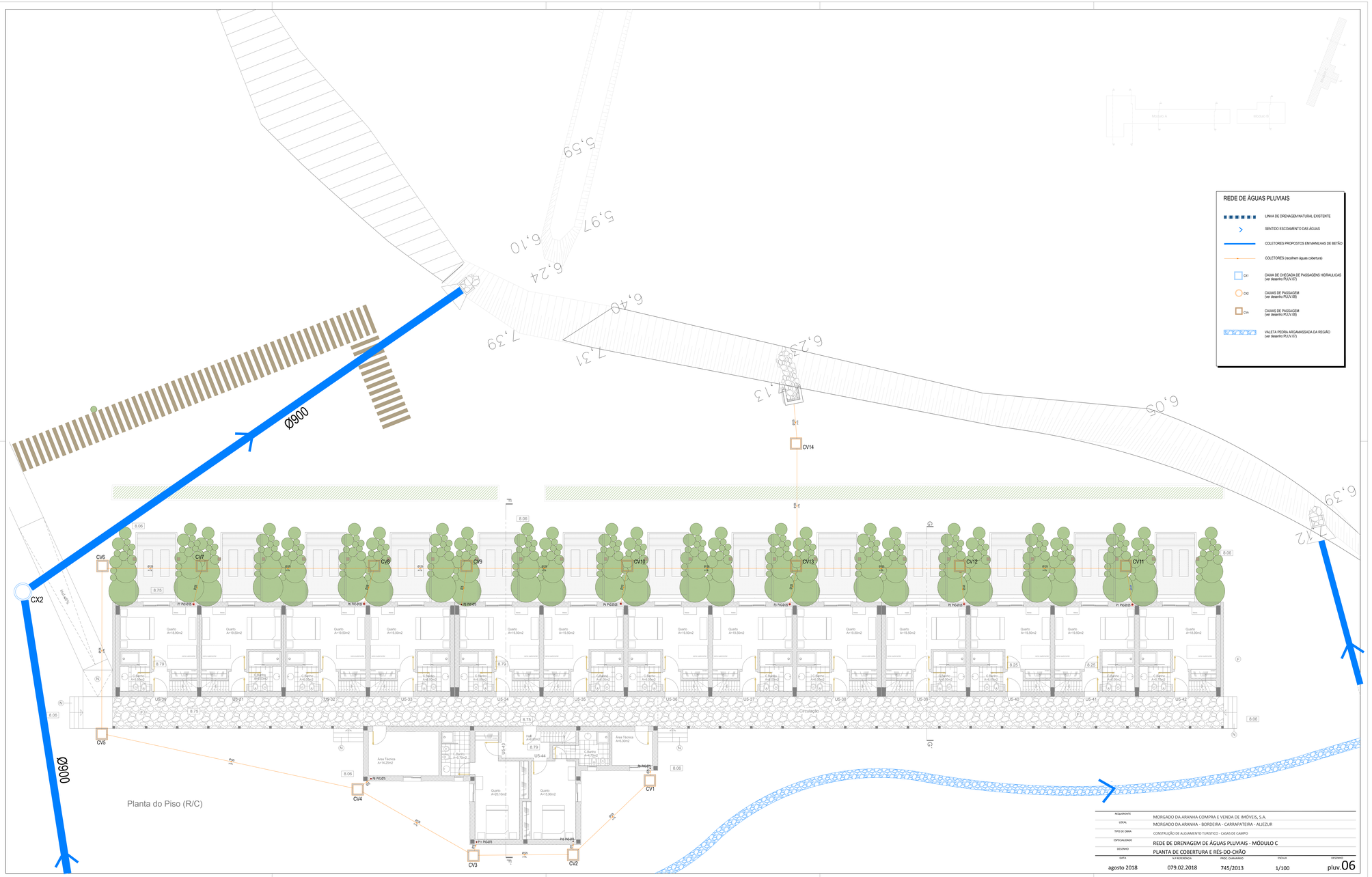
REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS

- LINHA DE DRENAGEM NATURAL EXISTENTE
- SENTIDO ESCOAMENTO DAS ÁGUAS
- COLETORES PROPOSTOS EM MANILHAS DE BETÃO
- COLETORES (recolhem águas cobertura)
- CX1 — CAIXA DE CHEGADA DE PASSAGENS HIDRAULICAS (ver desenho PLUV.07)
- CX2 — CAIXAS DE PASSAGEM (ver desenho PLUV.08)
- CXn — CAIXAS DE PASSAGEM (ver desenho PLUV.08)
- VALETA PEDRA ARGAMASSADA DA REGIÃO (ver desenho PLUV.07)

Tabela de tubos de queda		
Planta	P1, P2, P3, P6, P7, P4	P5, P8, P11, P9, P10
Rés-do-chão	PVC-Ø125 Aresta viva Comprimento: 3.00 m	PVC-Ø75 Aresta viva Comprimento: 3.00 m

REQUERENTE	MORGADO DA ARANHA COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, S.A.
LOCAL	MORGADO DA ARANHA - BORDEIRA - CARRAPATEIRA - ALJEZUR
TIPO DE OBRA	CONSTRUÇÃO DE ALOJAMENTO TURISTICO - CASAS DE CAMPO
ESPECIALIDADE	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS - MÓDULO C
DESENHO	PLANTA DE COBERTURA E RÉS-DO-CHÃO

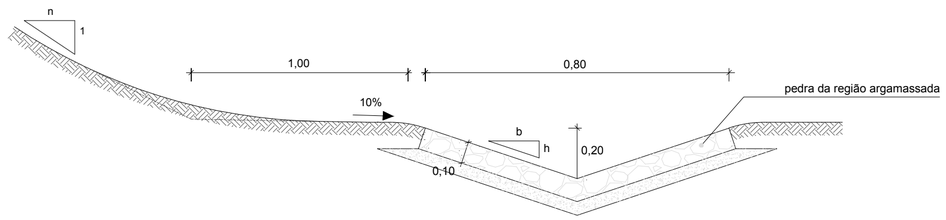
DATA	Nº REFERÊNCIA	PROC. CAMARÁRIO	ESCALA	DESENHO
agosto 2018	079.02.2018	745/2013	1/100	pluv.05



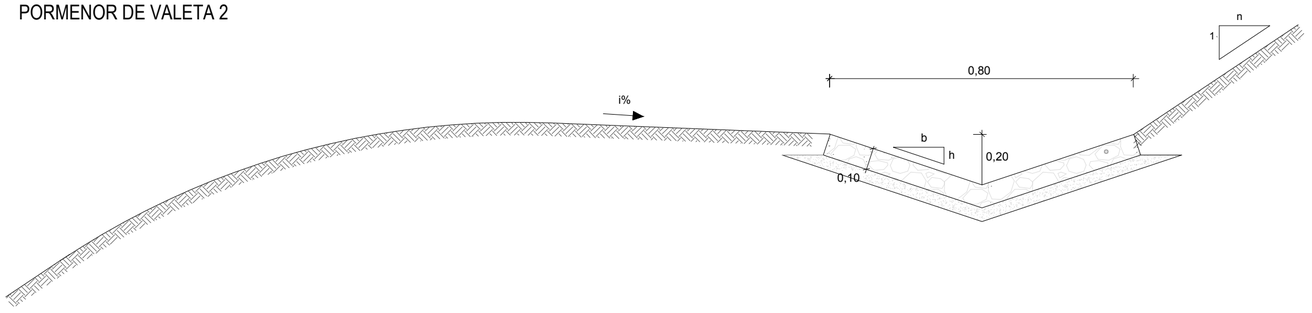
REQUERENTE	MORGADO DA ARANHA COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, S.A.
LOCAL	MORGADO DA ARANHA - BORDEIRA - CARRAPATEIRA - ALJEZUR
TIPO DE OBRA	CONSTRUÇÃO DE ALOJAMENTO TURISTICO - CASAS DE CAMPO
ESPECIALIDADE	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS - MÓDULO C
DESENHO	PLANTA DE COBERTURA E RÉS-DO-CHÃO

DATA	N.º REFERÊNCIA	PROC. CAMARÁRIO	ESCALA	DESENHO
agosto 2018	079.02.2018	745/2013	1/100	pluv.06

PORMENOR DE VALETA 1



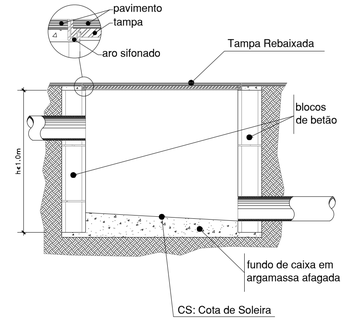
PORMENOR DE VALETA 2

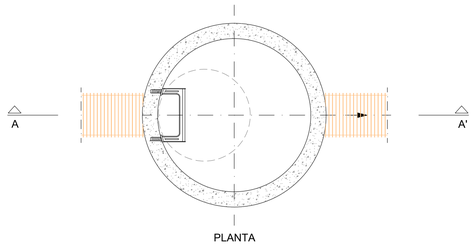


REQUERENTE	MORGADO DA ARANHA COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, S.A.
LOCAL	MORGADO DA ARANHA - BORDEIRA - CARRAPATEIRA - ALJEZUR
TIPO DE OBRA	CONSTRUÇÃO DE ALOJAMENTO TURISTICO - CASAS DE CAMPO
ESPECIALIDADE	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
DESENHO	PORMENOR DE VALETAS

DATA	N.º REFERÊNCIA	PROC. CAMARÁRIO	ESCALA	DESENHO
agosto 2018	079.02.2018	--/--/--	s/ escala	pluv.07

PORMENOR TIPO
CAIXA DE VISITA QUADRADA

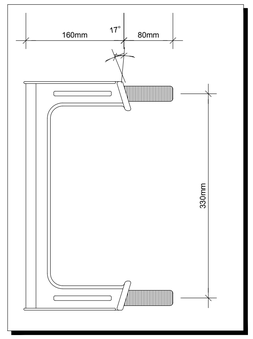




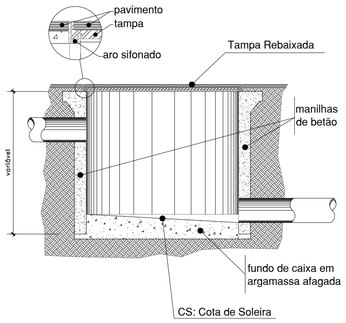
PLANTA

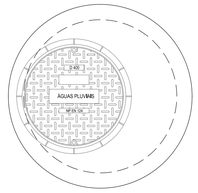
DEGRAU EM AÇO REVESTIDO DE POLIPROPILENO

Esc. 1:5



PORMENOR TIPO
CAIXA DE VISITA CIRCULAR





PLANTA DA COBERTURA

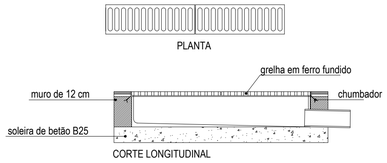
NOTAS GERAIS:

- sempre que a profundidade da caixa for igual ou superior a 2.50m, o diâmetro interno do corpo da caixa deverá ser 1,25m
- o corpo das caixas compreendido entre a soleira e a geratriz superior do colector situado à cota mais alta deve ser de betão moldado no local ou alvenaria, com eventual intercalação de anéis pré-fabricados
- a cobertura das caixas será sempre tronco-cónica assimétrica
- os corpos das câmaras de visita serão sempre constituídos por aneis pré-fabricados, em conformidade com a norma NP-882
- as paredes laterias, soleiras serão sempre rebocadas, cerezitadas e queimadas à colher
- nas tampas deverá ser referenciado o nome do fabricante e o ano de fabrico

REQUERENTE	MORGADO DA ARANHA COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, S.A.
LOCAL	MORGADO DA ARANHA - BORDEIRA - CARRAPATEIRA - ALJEZUR
TIPO DE OBRA	CONSTRUÇÃO DE ALOJAMENTO TURISTICO - CASAS DE CAMPO
ESPECIALIDADE	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
DESENHO	PORMENORES CAIXAS TIPO CV

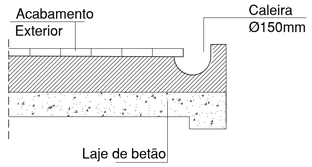
DATA	N.º REFERÊNCIA	PROC. CAMARÁRIO	ESCALA	DESENHO
agosto 2018	079.02.2018	745/2013	s/escala	pluv.08

SUMIDOUROS LOCALIZADOS NAS ÁREAS NÃO PERMEÁVEIS



PORMENOR DA CALEIRA DO TERRAÇO

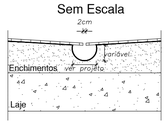
Sem Escala



NOTA: o pormenor é meramente indicativo, sendo que as diferentes camadas de enchimento, isolamento térmico e impermeabilização deve compatibilizado em obra e com o projecto de Arquitetura.

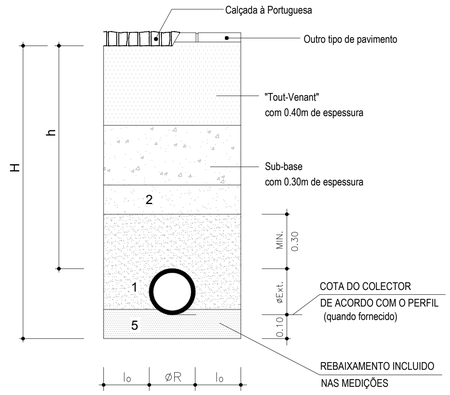
PORMENOR ESQUEMÁTICO DA CALEIRA

Sem Escala

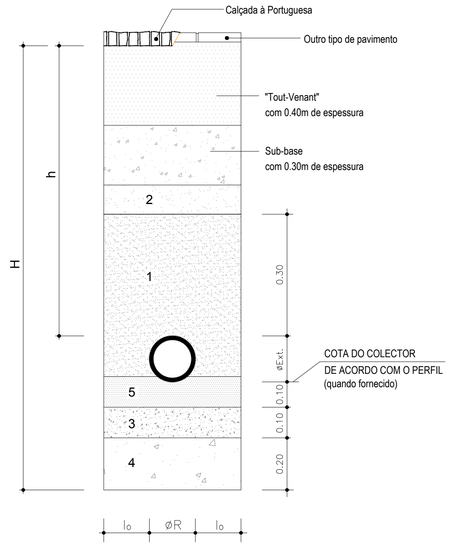


NOTA: o pormenor é meramente indicativo, sendo que as diferentes camadas de enchimento, isolamento térmico e impermeabilização deve compatibilizado em obra e com o projecto de Arquitetura.

VALA SIMPLES



VALA PARA TERRENOS COM NÍVEL FREÁTICO ELEVADO



LEGENDA

1 - Areia ou terra cirandada
2 - Aterro com material da vala ou de empréstimo
3 - Betão
4 - Brita
5 - Areia

h≥1.20 m

Valores de lo:

A) Para H≤2.00m e Ø≤500mm => lo =0.30m

B) Para H≤2.00m e Ø>500mm => lo =0.40m

C) Para H>2.00m => lo = alineas A) ou B)

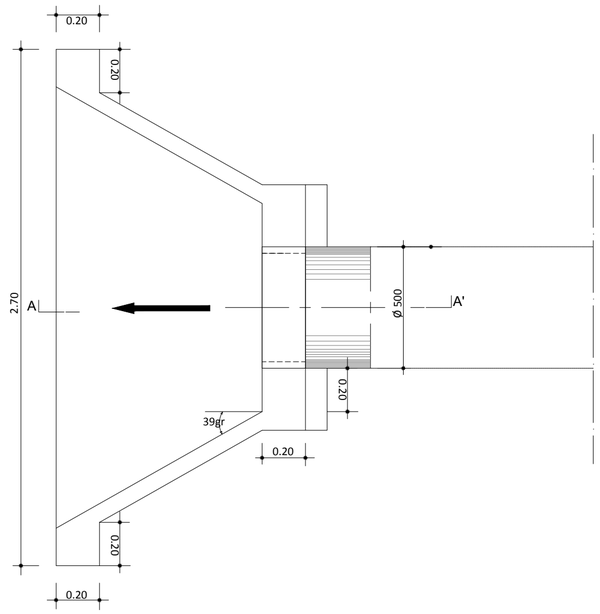
+ 0.05m por cada 1.00m de H além de 2.00m

REQUERENTE	MORGADO DA ARANHA COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, S.A.
LOCAL	MORGADO DA ARANHA - BORDEIRA - CARRAPATEIRA - ALJEZUR
TIPO DE OBRA	CONSTRUÇÃO DE ALOJAMENTO TURISTICO - CASAS DE CAMPO
ESPECIALIDADE	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
DESENHO	PORMENOR DE VALA E CALEIRAS

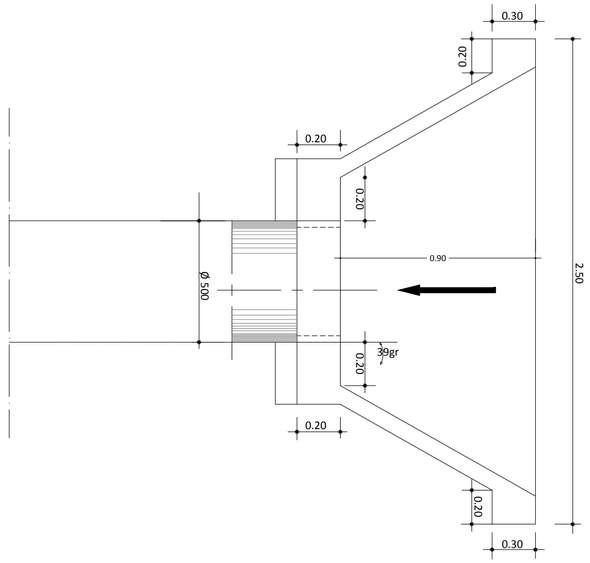
DATA	N.º REFERÊNCIA	PROC. CAMARÁRIO	ESCALA	DESENHO
agosto 2018	079.02.2018	745/2013	s/escala	pluv.09

PORMENOR DA BOCA DE DESCARGA DO COLECTOR

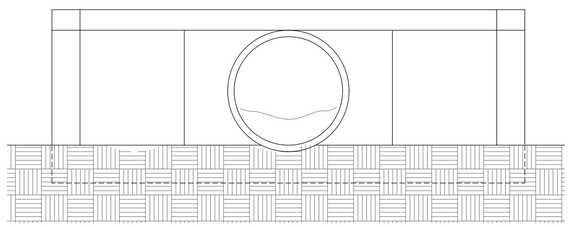
PLANTA - A jusante da passagem hidráulica



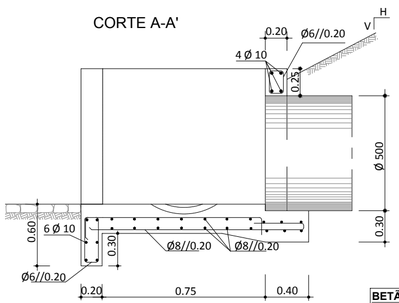
PLANTA - A montante da passagem hidráulica



ALÇADO - Saída



CORTE A-A'



BETÃO
Regularização, limpeza e enchimento: NP EN 206-1 C12/15 Dmáx22 X0 S3
Em elementos estruturais: NP EN 206-1 C25/30 Dmáx22 XC2 Cl 0.2 S3

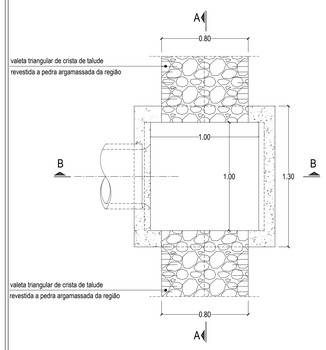
AÇO
Em todas as peças de betão armado - A400NR

RECOBRIMENTOS DE ARMADURAS
Em todas as peças de betão armado - 5 cm

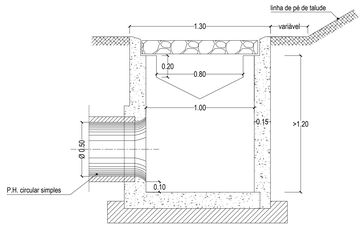
REQUERENTE	MORGADO DA ARANHA COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, S.A.
LOCAL	MORGADO DA ARANHA - BORDEIRA - CARRAPATEIRA - ALJEZUR
TIPO DE OBRA	CONSTRUÇÃO DE ALOJAMENTO TURISTICO - CASAS DE CAMPO DA CARRAPATEIRA
ESPECIALIDADE	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
DESENHO	PORMENOR DE BOCA DE AQUEDUTO

DATA	N.º REFERÊNCIA	PROC. CAMARÁRIO	ESCALA	DESENHO
agosto 2018	079.02.2018	--/--/--	s/ escala	pluv.10

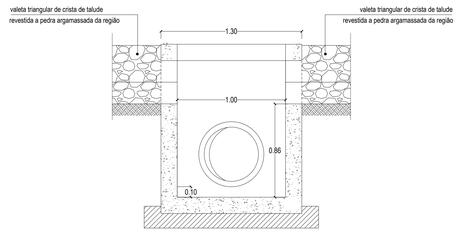
PORMENOR 3
CAIXA DE RECOLHA ASSOCIADA A VALETAS DE PÉ DE TALUDE



PLANTA

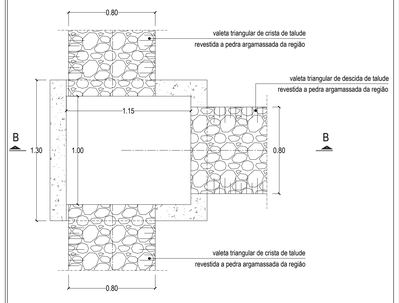


CORTE BB

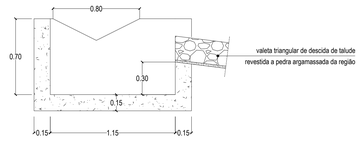


CORTE AA

PORMENOR 1
CAIXA DE LIGAÇÃO DAS VALETAS DE CRISTA DE TALUDE COM DESCIDA DE ÁGUA (VALETA)

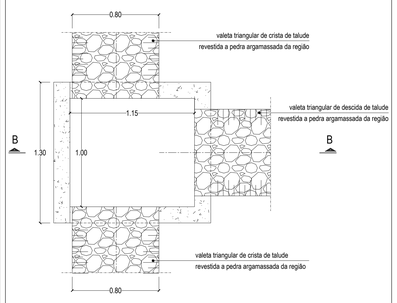


PLANTA

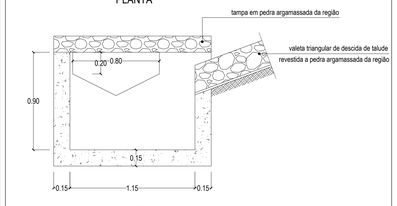


CORTE

PORMENOR 2
CAIXA DE LIGAÇÃO DAS VALETAS DE DESCIDA DE TALUDE COM DESCIDA DE ÁGUA (VALETA)



PLANTA

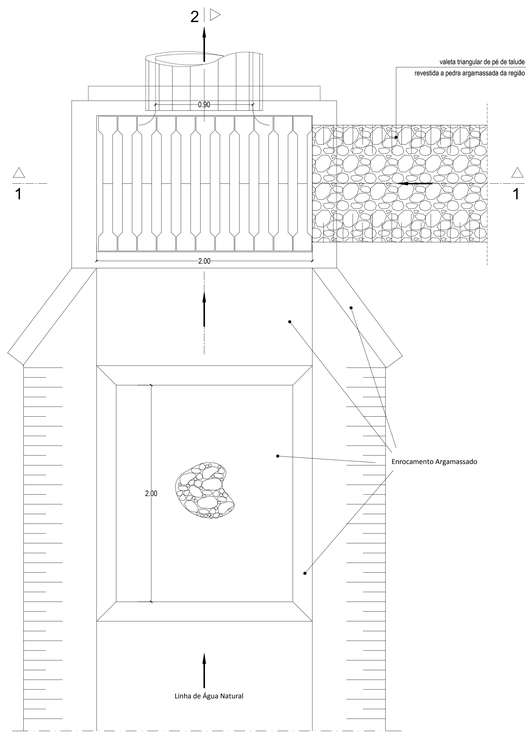


CORTE

REQUERENTE	MORGADO DA ARANHA COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, S.A.
LOCAL	MORGADO DA ARANHA - BORDEIRA - CARRAPATEIRA - ALJEZUR
TIPO DE OBRA	CONSTRUÇÃO DE ALOJAMENTO TURÍSTICO - CASAS DE CAMPO
ESPECIALIDADE	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
DESENHO	PORMENORES CAIXAS - PORMENOR 1, 2, 3

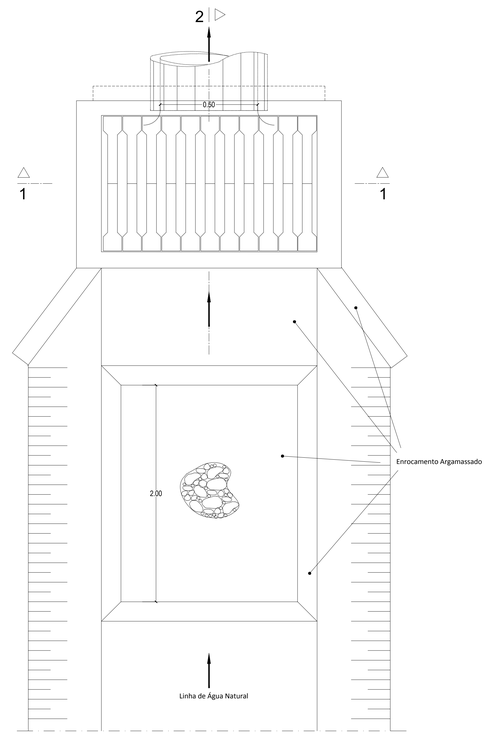
DATA	Nº REFERÊNCIA	PROC. CAMARÁRIO	ESCALA	DESENHO
agosto 2018	079.02.2018	745/2013	s/escala	pluv.11

PORMENOR 4
CAIXA DE RECOLHA LINHA DE ÁGUA NATURAL E VALETA DE PÉ DE TALUDE

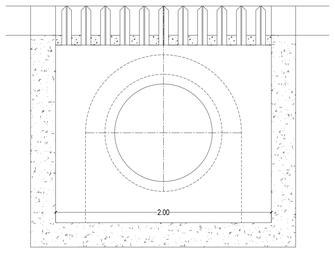


2
PLANTA

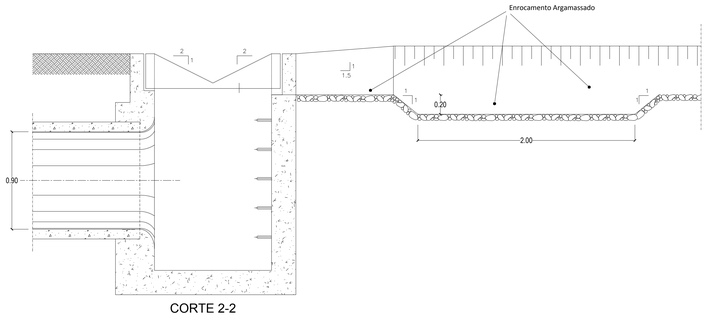
PORMENOR 5
CAIXA DE RECOLHA LINHA DE ÁGUA NATURAL



2
PLANTA



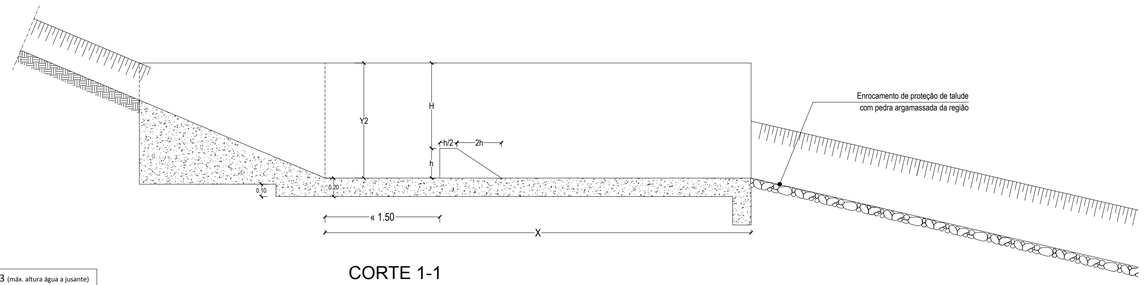
CORTE 1-1



CORTE 2-2

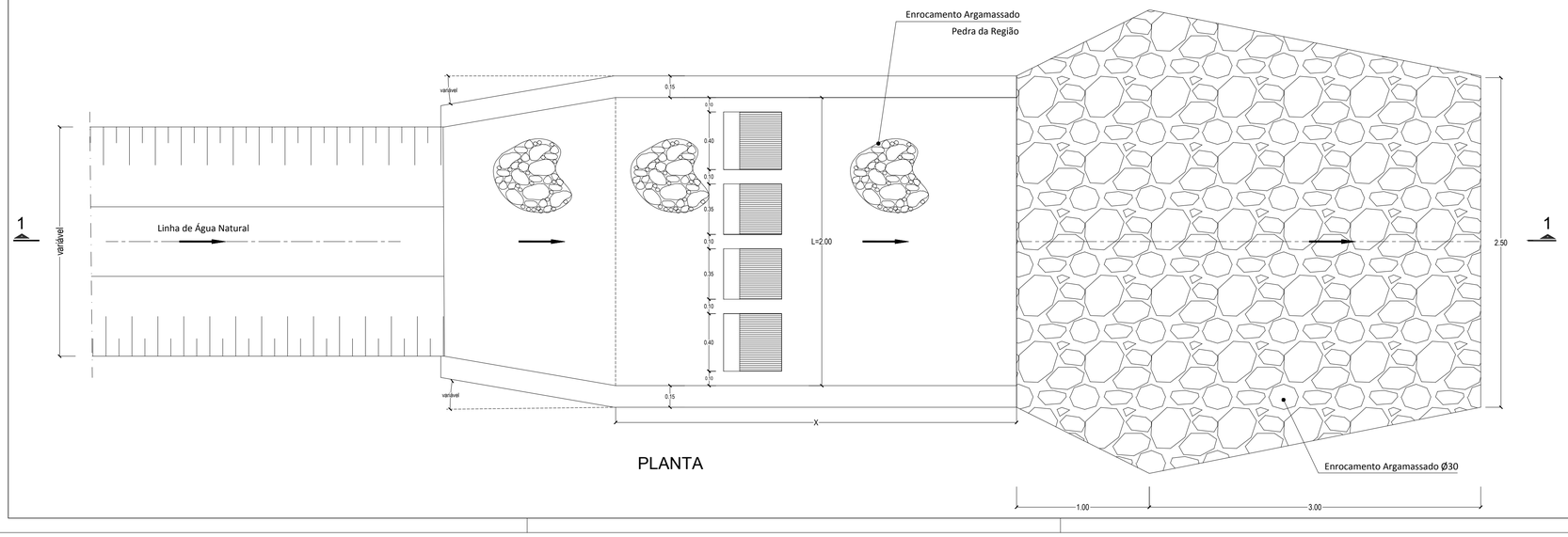
REQUERENTE	MORGADO DA ARANHA COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, S.A.
LOCAL	MORGADO DA ARANHA - BOREDEIRA - CARRAPATEIRA - ALJEZUR
TIPO DE OBRA	CONSTRUÇÃO DE ALOJAMENTO TURISTICO - CASAS DE CAMPO
ESPECIALIDADE	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
DESENHO	PORMENORES CAIXAS - PORMENOR 4, 5

DATA	N.º REFERÊNCIA	PROC. CAMARARIO	ESCALA	DESENHO
agosto 2018	079.02.2018	745/2013	s/escala	pluv. 12



CORTE 1-1

Bacia Hidrográfica	L(m)	X(m)	Y2(min.)	H(m)	h(m)	Y3 (máx. altura água a jusante)
3	2,0	4,70	1,00	0,53	0,42	0,63



PLANTA

Enrocamento de proteção de talude
com pedra argamassada da região

REQUERENTE	MORGADO DA ARANHA COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, S.A.
LOCAL	MORGADO DA ARANHA - BORDEIRA - CARRAPATEIRA - ALJEZUR
TIPO DE OBRA	CONSTRUÇÃO DE ALOJAMENTO TURISTICO - CASAS DE CAMPO
ESPECIALIDADE	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
DESENHO	PORMENOR 6 - PORMENOR DE BACIA DE DISSIPAÇÃO

DATA	Nº REFERÊNCIA	PROC. CAMARÁRIO	ESCALA	DESENHO
agosto 2018	079.02.2018	745/2013	s/escala	pluv.13

ANEXO 3

SUBCAPÍTULO DO RELATÓRIO SÍNTESE RELATIVO À SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA DO FATOR GESTÃO DE RESÍDUOS

1.1 GESTÃO DE RESÍDUOS

1.1.1 Considerações Gerais

Efetua-se neste Capítulo uma síntese dos aspetos relacionadas com a gestão de resíduos na área de intervenção do Projeto. Num primeiro momento, é caracterizada a área de estudo no que se refere à eventual ocorrência de situações de deposição de resíduos e posteriormente serão apresentadas as entidades/operadores que existem na região que garantam a recolha/tratamento de resíduos e efluentes, tendo em conta os resíduos que serão potencialmente produzidos nas diferentes fases de Projeto (construção, exploração e desativação), bem como um breve enquadramento legal deste tema.

Os resíduos potencialmente produzidos na fase de construção são resíduos de construção e demolição, enquadrados pelo Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, e os resíduos equivalentes a sólidos urbanos. Na fase de exploração pode esperar-se a produção de resíduos decorrentes do funcionamento do empreendimento, nomeadamente resíduos urbanos, de construção e industriais. São, assim, descritas genericamente as práticas de gestão na área de estudo para estas diferentes tipologias de resíduos, de modo a enquadrar a futura gestão de resíduos do Projeto.

1.1.2 Enquadramento Legal

A gestão de resíduos, no que se refere ao âmbito do presente Projeto, encontra-se regulamentada através dos seguintes diplomas fundamentais:

- Decreto – Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, que estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão dos seguintes fluxos específicos de resíduos: a) Embalagens e resíduos de embalagens; b) Óleos e óleos usados; c) Pneus e pneus usados; d) Equipamentos elétricos e eletrónicos e resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos; e) Pilhas e acumuladores e resíduos de pilhas e acumuladores; f) Veículos e veículos em fim de vida. Revoga as alíneas c) e g) do n.º 1 e a alínea q) do n.º 2 do artigo 67.º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, que aprovou o regime geral da gestão de resíduos e ainda os seguintes diplomas com relevância para o presente estudo:

    - O Decreto -Lei n.º 366 -A/97, de 20 de dezembro, com exceção do disposto nos n.ºs 2, 3 e 4 do artigo 6.º e nas alíneas d) do n.º 1 e c) do n.º 2 do artigo 11.º que mantém os seus efeitos até 31 de dezembro de 2018;

- O Decreto-Lei n.º 407/98, de 21 de dezembro, que estabelece as regras relativas aos requisitos essenciais da composição das embalagens, designadamente os níveis de concentração de metais pesados nas embalagens, previstos nos artigos 8.o e 9.o do Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de dezembro;

- O Decreto-Lei n.º 153/2003, de 11 de junho, que estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de óleos novos e óleos usados, na sua redação atual;

- O Decreto-Lei n.º 67/2014, de 7 de maio, que aprova o regime jurídico da gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, na sua redação atual;

- A Portaria n.º 1028/92, de 5 de novembro, que regula o transporte de óleos usados;

- A Portaria n.º 29 -B/98, de 15 de janeiro, que estabelece regras de funcionamento dos sistemas de consignação aplicáveis às embalagens reutilizáveis e não reutilizáveis, bem como do sistema integrado aplicável apenas às embalagens não reutilizáveis, na sua redação atual.

- Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, estabelece a terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro e transpõe a Diretiva n.º 2008/98/CE, de 19 de novembro de 2008, relativa aos resíduos e procede à alteração de diversos regimes jurídicos na área dos resíduos;

- Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro – estabelece as regras a que fica sujeita a gestão de resíduos;

- Portaria n.º 50/2007, de 9 de janeiro, que aprova o modelo de alvará de licença para realização de operações de gestão de resíduos;

- Portaria n.º 1023/2006, de 20 de setembro – define os elementos que deve acompanhar o pedido de licenciamento das operações de armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos;

- Decisão da Comissão 2014/955/UE, de 18 de dezembro de 2014, que altera a Decisão 2000/532/CE, referida no artigo 7.º da Diretiva 2008/98/CE, diz respeito a uma lista harmonizada de resíduos que tem em consideração a origem e composição dos resíduos;

- Portaria nº 289/2015, de 17 de setembro - Revoga a Portaria nº 1048/2006 de 18 de dezembro. É aprovado o Regulamento de Funcionamento do Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER);

- Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, estabelece o regime das operações de gestão de resíduos de construção e demolição;

- Decreto-Lei n.º 246-A/2015, 21 de outubro - Procede à terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 41-A/2010, de 29 de abril, alterado pelos Decretos-Leis n.ºs 206-A/2012, de 31 de agosto, e 19-A/2014, de 7 de fevereiro, transpondo a Diretiva n.º 2014/103/UE, da Comissão, de 21 de novembro de 2014, que adapta pela terceira vez ao progresso científico e técnico os anexos da Diretiva n.º 2008/68/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa ao transporte terrestre de mercadorias perigosas;

- Portaria n.º 145/2017, de 26 de março – Define as regras aplicáveis ao transporte rodoviário, ferroviário, fluvial, marítimo e aéreo de resíduos em território nacional e cria as guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos (e-GAR), a emitir no Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER);

- Portaria n.º 28/2019, de 18 de Janeiro - altera a Portaria n.º 145/2017, de 26 de abril, que define as regras aplicáveis ao transporte rodoviário, ferroviário, fluvial, marítimo e aéreo de resíduos em território nacional e cria as guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos (e-GAR), e a Portaria n.º 289/2015, de 17 de setembro, que aprova o Regulamento de Funcionamento do Sistema de Registo Eletrónico Integrado de Resíduos (SIRER);

- Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto - Estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, as características técnicas e os requisitos a observar na conceção, licenciamento, construção, exploração, encerramento e pós-encerramento de aterros, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de abril, relativa à deposição de resíduos em aterros, alterada pelo Regulamento (CE) nº 1882/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de setembro, aplica a Decisão 2003/33/CE, de 19 de dezembro de 2002;

- Decreto-Lei n.º 84/2011, de 20 de junho - Procede à simplificação dos regimes jurídicos da deposição de resíduos em aterro, da produção cartográfica e do licenciamento do exercício das actividades de pesquisa e captação de águas

subterrâneas, conformando-os com o Decreto-Lei n.º 92/2010, de 26 de Julho, que transpôs para a ordem jurídica interna a Directiva 2006/123/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro, relativa aos serviços no mercado interno;

- Decreto-Lei n.º 88/2013, de 9 de julho - Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto, e transpõe a Diretiva 2011/97/UE, do Conselho, de 5 de dezembro de 2011, no que respeita a critérios específicos relativos à armazenagem de mercúrio metálico considerado resíduo;

- Decreto-Lei n.º10/2010, de 4 de fevereiro - Estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/21/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Março, relativa à gestão dos resíduos das indústrias extrativas;

- Decreto-Lei n.º 31/2013 de 22 de fevereiro - Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, que estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais;

- Decreto-Lei n.º 71/2016 de 4 de novembro - Procede à décima alteração ao Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, que aprova o regime geral da gestão de resíduos, transpondo a Diretiva 2015/1127, da Comissão, de 10 de julho de 2015;

- Portaria n. 345/2015, de 12 de outubro - Estabelece a lista de resíduos com potencial de reciclagem e ou valorização;

- Decreto-Lei n.º 267/2009, de 29 de setembro - Estabelece o regime jurídico da gestão de óleos alimentares usados.

1.1.3 Caracterização das infra-estruturas existentes

1.1.3.1 Resíduos de construção e demolição

A informação sobre os operadores que se encontram devidamente autorizados/licenciados para gestão dos RCD, em Portugal, em particular de terras sobrantes, betão e inertes e de misturas de resíduos de construção, constam no sítio da APA (http://silogr.apambiente.pt/), onde se encontra a listagem completa, de todos os operadores licenciados para a gestão de Resíduos Não Urbanos.

1.1.3.2 Resíduos Sólidos Urbanos e Frações

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são designados como resíduo proveniente de habitações, bem como outro resíduo que, pela sua natureza ou composição, seja semelhante ao resíduo proveniente de habitações. São considerados resíduos urbanos os resíduos produzidos:

- Pelos agregados familiares (resíduos domésticos);
- Por pequenos produtores de resíduos semelhantes (produção diária < 1 100 L);
- Por grandes produtores de resíduos semelhantes (produção diária ≥ 1 100 L).

Os produtores de resíduos domésticos e de resíduos semelhantes aos urbanos em quantidades diárias inferiores a 1 100 L estão obrigados a entregar os resíduos produzidos às entidades gestoras dos serviços municipais (municípios ou entidades concessionadas por estes).

Os produtores de resíduos semelhantes aos urbanos em quantidades diárias iguais ou superiores a 1 100 L estão obrigados a enviar os resíduos para operador autorizado, podendo contratar a sua gestão com os sistemas municipais.

Para a gestão integrada dos Resíduos Urbanos e prossecução das prioridades que têm vindo a ser definidas na legislação, previram-se dois tipos de entidades: os municípios ou associações de municípios, em que a gestão do sistema pode ser concessionada a qualquer empresa, e as entidades multimunicipais, cujos sistemas são geridos por empresas concessionárias de capitais maioritariamente públicos.

No município da área de estudo do Projeto, Aljezur, a gestão de resíduos urbanos é assegurada pelo sistema multimunicipal ALGAR. A ALGAR foi constituída em 1995, pelo Decreto-Lei n.º 105/95, de 20 de maio, que determina a criação de um Sistema Multimunicipal, destinado ao Desenvolvimento, Conceção, Construção e Exploração de um Processo de "Recolha Seletiva, Triagem e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Algarve".

Coma publicação do Decreto-Lei n.º107/2014 de 2 de julho e com o términus do processo de privatização da EGF, acionista maioritário da ALGAR, foi assinado o novo contrato de concessão a 30 de setembro de 2015, tendo a concessão sido alargada até 2034.

A sua atividade engloba o sistema integrado de recolha seletiva, transferência, triagem dos materiais destinados à reciclagem, aproveitamento energético do biogás produzido em aterro sanitário, compostagem de resíduos verdes e o tratamento dos resíduos sólidos urbanos

depositados em aterro sanitário.

A Algar é responsável pela recolha seletiva de embalagens nos ecopontos existentes nos 16 Municípios da região do Algarve (Albufeira, Alcoutim, Aljezur, Castro Marim, Faro, Lagoa, Lagos, Loulé, Monchique, Olhão, Portimão, São Brás de Alportel, Silves, Tavira, Vila do Bispo e Vila Real de Santo António).

De acordo com a informação disponível pela APA em 2016, a ALGAR processava anualmente cerca de 368 958 toneladas de resíduos produzidos pelos 441 699 habitantes (dados de 2016), numa área correspondente a 4 997 km^2.

Fonte: APA, 2017c

Figura 5.16 - Destino dos Resíduos Urbanos (RU), 2016

Quadro 5.30

Preparação para reutilização e reciclagem (%), 2016

Sistema	Produção RU (t)	Preparação para reutilização e reciclagem (%)
ALGAR	368 958	24

Fonte: APA, 2017c

A ALGAR é detentora de uma matriz de infraestruturas destinada a assegurar com eficiência, segurança e inocuidade a deposição, recolha, transporte, tratamento, valorização, eliminação, estabilização dos RSUs. No Quadro 5.31 indicam-se o tipo e a quantidade das infraestruturas exploradas pela ALGAR.

Quadro 5.31

Infraestruturas de gestão de RU

Infraestruturas da ALGAR	Centrais de Valorização Orgânica	Aterro	Estações de Triagem	Ecocentros
Nº.	4	2	2	13

Fonte: APA, 2017c

A ALGAR possui duas Estações de Triagem. Uma localizada em Portimão conjuntamente com o Aterro Sanitário do Barlavento, e outra em Almancil, Estação de Triagem do Sotavento, cobrindo desta forma toda a região. Após a triagem, os resíduos são encaminhados para a indústria recicladora, via Sociedade Ponto Verde, entidade a nível nacional encarregue pela gestão dos resíduos de embalagem.

No concelho de Aljezur, a recolha, triagem e valorização da fração recicláveis, bem como a receção de resíduos sólidos urbanos (recolha da competência da Câmara Municipal através dos seus serviços Municipais ou através de acordos com entidades públicas ou privadas), em aterro sanitário, é da responsabilidade da ALGAR.

O aterro sanitário mais próximo da área de estudo do Projeto localiza-se em Portimão, denominado por Aterro Sanitário de Barlavento.

1.1.3.3 Outros Resíduos

Nesta categoria inserem-se os principais resíduos associados à fase de exploração (manutenção dos equipamentos da área em estudo). Estes resíduos podem incluir resíduos perigosos e não perigosos, sendo que anteriormente já se referiu os mecanismos de gestão para os resíduos equivalentes a RSU, frações e RCD. Os restantes resíduos têm de ser geridos por empresas licenciadas, que se podem encontrar no site anteriormente referido (http://silogr.apambiente.pt/).

Com exceção dos resíduos perigosos, todos os outros resíduos são classificados como industriais banais, podendo ser depositados em aterros específicos de resíduos não perigosos (RNP) ou em aterros de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) com autorização de receção de RNP.

A Decisão da Comissão 2014/955/UE, de 18 de dezembro de 2014, que altera a Decisão 2000/532/CE, referida no artigo 7.º da Diretiva 2008/98/CE, diz respeito a uma lista harmonizada de resíduos que tem em consideração a origem e composição dos mesmos. Esta lista é indicativa para cada tipo de resíduo, se é ou não perigoso.

Em Portugal existem diversas unidades de gestão de resíduos perigosos, sendo de salientar os dois centros integrados de recuperação, valorização e eliminação de resíduos perigosos (CIRVER), ECODEAL e SISAV, tendo estas unidades sido licenciadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 3/2004, de 3 de janeiro.

1.1.4 Caraterização da área de estudo do Projeto

O Projeto da Casa de Campo da Carrapateira sofreu uma evolução ao longo do tempo. O Projeto, numa fase inicial (em 2012), previa a recuperação/reconversão de duas das três

unidades edificadas existentes na propriedade Morgado da Aranha, em que dos 2 798 m^2 de edificado existente apenas 2 103 m^2 eram requalificados, permitindo a instalação de um empreendimento de turismo no espaço rural com 15 unidades de alojamento. As construções existentes a requalificar foram edificadas ao abrigo da licença de construção nº8 de 12/01/1979, emitida pela Câmara Municipal de Aljezur.

Construções existentes

Nas construções existentes, que se encontravam em avançado estado de ruína, foram efetuadas intervenções na remoção de elementos indesejáveis, nomeadamente:

- Remoção de elementos da cobertura;
- Remoção de vegetação invasora;
- Demolição de elementos diversos tais como bebedouros, muretes, etc.;
- Regularização do pavimento.

- Posteriormente foi efetuada a betonagem da laje de fundo, reconstruídas algumas paredes e betonada parte da cobertura dobedificado do Módulo A .Foi também efetuado um passadiço suspenso de acesso às várias unidades dos Módulos A e B.

Fotografia 1 – Zona do Projeto após as intervenções efetuadas na fase inicial da primeira fase do Projeto (situação atual)

Fotografias 2 a 5 - Situação atual das construções existentes

De acordo com o apresentado nas fotografias 2 a 5, na área de estudo encontravam-se vários materiais de construção civil, assim como alguns resíduos, nomeadamente, ferro, madeira, plástico, resíduos de betão, entulho.

1.1.5 Síntese de caraterização da gestão de resíduos

Na área de estudo encontram-se vários materiais de construção civil, assim como alguns resíduos, nomeadamente, ferro, madeira e plástico.

No contexto da gestão de RCD, verifica-se que, com exceção dos resíduos perigosos, todos os outros resíduos podem ser depositados em aterros específicos de resíduos não perigosos ou em aterros de Resíduos Sólidos Urbanos com a devida autorização de receção. A deposição em aterro constitui a última opção, apenas após esgotadas as possibilidades de reutilização e valorização.

Existem empresas licenciadas para operações de resíduos perigosos e industriais não perigosos, devendo ser consultado o site da Agência Portuguesa do Ambiente para escolha das empresas de gestão de resíduos adequadas.

Importa ainda referir que o Projeto em estudo está inserido no Sistema de Gestão de Resíduos Multimunicipal do Algarve, cuja gestão é da responsabilidade da ALGAR. A ALGAR é responsável pelo encaminhamento de cerca de 368 958 toneladas de resíduos urbanos por ano do Algarve, isto é, dá destino final aos resíduos indiferenciados provenientes da recolha municipal (competência da Câmara Municipal através dos seus serviços Municipais ou através de acordos com entidades públicas ou privadas), e aos materiais recicláveis depositados nos ecopontos/ecocentros dos seus concelhos.

ANEXO 4

PLANO DE ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL DA OBRA

VERSÃO REVISTA

ANEXO A

PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

ÍNDICE

ÍNDICE I
1 ENQUADRAMENTO 1
2 PREVENÇÃO DA PRODUÇÃO DE RESÍDUOS 2
3 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) SEGUNDO A LISTA EUROPEIA DE RESÍDUOS 3
4 TAREFAS, MEIOS E RESPONSABILIDADES ASSOCIADOS À GESTÃO DOS RESÍDUOS 6
4.1 DEPOSIÇÕES/ARMAZENAMENTO 6
4.2 RECOLHA, TRANSPORTE E DESTINO FINAL 8
4.3 REGISTOS 9
4.4 RESPONSABILIDADES 10
5 FORMAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO DOS TRABALHADORES 11
6 FISCALIZAÇÕES 12
7 REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS 13

1 ENQUADRAMENTO

Este documento constitui o Plano de Gestão de Resíduos (PGR) que o empreiteiro terá que cumprir durante a execução das obras de construção da Casa de Campo da Carrapateira, sem prejuízo que o mesmo possa vir a ser complementado com outras obrigações que o empreiteiro tenha que cumprir no âmbito de eventuais certificações que detenha.

São aqui identificados e classificados os resíduos produzidos durante as diferentes atividades a desenvolver para a instalação do Projeto, sendo igualmente descritos os objetivos e as tarefas a executar na gestão dos mesmos, bem como as responsabilidades associadas e os meios envolvidos.

O PGR constitui assim um instrumento importante para assegurar uma correta prevenção e gestão dos resíduos de obra, de forma a minimizar os impactes ambientais associados e garantir o cumprimento de todos os requisitos legais aplicáveis.

O PGR é passível de sofrer alterações durante o decurso da obra, de forma a melhor se adaptar às realidades e circunstâncias do projeto na sua fase de construção. As alterações serão sempre registadas e uma nova versão do plano será distribuída por todos os intervenientes.

O Empreiteiro deverá designar o Gestor de Resíduos que será o responsável pela implementação do PGR ou seja, pela gestão dos resíduos segregados na obra, quer ao nível da recolha e acondicionamento temporário no estaleiro, quer ao nível do transporte e destino final, recorrendo para o efeito a operadores licenciados.

2 PREVENÇÃO DA PRODUÇÃO DE RESÍDUOS

Na escolha de fornecedores, produtos e equipamentos a utilizar em obra, é importante considerar a minimização da produção de resíduos. Para o efeito devem ser adotados os seguintes critérios:

- ☐ Preferir fornecedores que utilizem produtos e materiais com embalagem de tara retornável, para que se possam devolver as embalagens aos fornecedores;
- ☐ Reutilizar na própria obra, como material de aterro, o material inerte proveniente das ações de escavação que deverá ser depositado preferencialmente na envolvente dos locais de onde foi removido;
- ☐ Os materiais utilizados e não consumidos devem ser reutilizados:
  - ✓ Dentro da própria obra ou em obras exteriores, sujeitas a licenciamento ou comunicação prévia;
  - ✓ Na recuperação ambiental e paisagística de locais a ser indicados pelo PNSACV, tais como:
    - explorações mineiras e de pedreiras;
    - na cobertura de aterros destinados a resíduos;
    - em locais licenciados pela câmara municipal para alteração do relevo natural, nos termos do artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 139/89, de 28 de abril.

Estes materiais não chegam assim a ser classificados como resíduos, no entanto a sua produção e encaminhamento devem ser registados, conforme se explica em capítulos seguintes.

3 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) SEGUNDO A LISTA EUROPEIA DE RESÍDUOS

No Quadro 3.1 apresentam-se os resíduos que poderão eventualmente ser produzidos no âmbito das atividades associadas à construção do Projeto. Note-se, no entanto, que, tal como se encontra patente no referido quadro, nem todos os resíduos identificados virão a ser produzidos, uma vez que a ocorrência de alguns deles só se verificará em caso de acidente ou em resultado de qualquer situação inesperada. Assim, apresenta-se, também, no Quadro 3.1 a probabilidade de ocorrência de cada um dos resíduos listados.

Quadro 3.1

Identificação e classificação dos resíduos produzidos em obra e probabilidade de ocorrência.

	Resíduo	Probabilidade de Ocorrência	
		Regular	Reduzida
13	Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos		
1302	Óleos de Motores, transmissões e lubrificação usados		
130204	Óleos minerais clorados de motores, transmissões e lubrificação (*)		X
130205	Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação (*)		X
130206	Óleos sintéticos de motores, transmissões e lubrificação (*)		X
130207	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação (*)		X
14	Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores orgânicos (exceto 07 e 08)		
1406	Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores de espumas/aerossóis orgânicos		
140603	Outros Solventes e misturas de solventes (*)		X
15	Resíduos de embalagens; absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de proteção não anteriormente especificado		
1501	Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados de embalagens, recolhidos separadamente)		
150101	Embalagens de papel e cartão	X	
150102	Embalagens de plástico	X	

Quadro 3.1 (Continuação)

Identificação e classificação dos resíduos produzidos em obra e probabilidade de ocorrência.

	Resíduo	Probabilidade de Ocorrência	
		Regular	Reduzida
150106	Mistura de embalagens	X	
150110	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas (*)	X	
1502	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção		
150202	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção contaminado com óleos ou outras substâncias perigosas (*)	X	
17	Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)		
1701	Betão, Tijolo, Ladrilhos, Telhas e Materiais Cerâmicos		
170101	Betão	X	
170102	Tijolos		X
1702	Madeira, Vidro e Plástico		
170201	Madeira	X	
170202	Vidro	X	
170203	Plástico	X	
1704	Metais (incluindo ligas)		
170401	Cobre, bronze e latão		X
170405	Ferro e Aço	X	
170407	Mistura de metais		X
170409	Resíduos metálicos contaminados com óleos ou outras substâncias perigosas (*)		X
170411	Cabos elétricos e outros cabos não contaminados com substâncias perigosas	X	
1705	Solos (incluindo solos Escavados e Locais Contaminados, Rochas e Lamas de Dragagem		
17503	Solos e rochas contaminados com óleos ou outras substâncias perigosas (*)		X
1709	Outros Resíduos de Construção e Demolição		
170903	Outros resíduos de construção e demolição contendo substâncias perigosas (incluindo mistura de resíduos) (*)		X
170904	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos noutras categorias		X
20	Resíduos Urbanos e Equiparados (Resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as frações recolhidas		
2001	Frações Recolhidas Seletivamente (exceto 1501)		
200101	Papel e cartão	X	
200102	Vidro		X

Quadro 3.1 (Continuação)

Identificação e classificação dos resíduos produzidos em obra e probabilidade de ocorrência.

	Resíduo	Probabilidade de Ocorrência	
		Regular	Reduzida
2003	Resíduos urbanos ou equiparados		
200301	Mistura de resíduos urbanos e equiparados	X	
99	Resíduos vegetais das desmatações	X	

(*) Resíduos perigosos

4 TAREFAS, MEIOS E RESPONSABILIDADES ASSOCIADOS À GESTÃO DOS RESÍDUOS

4.1 DEPOSIÇÕES/ARMAZENAMENTO

No estaleiro devem estar instalados, pelo menos os recipientes para a deposição seletiva dos seguintes resíduos:

Resíduo	Código LER
Papel e cartão	200101
Embalagens	150106
Vidro	200102
Mistura de resíduos urbanos	200301
Mistura de resíduos de construção e demolição não perigosos	170904
Outros resíduos de construção e demolição contendo substâncias perigosas (incluindo mistura de resíduos) (*)	170903
Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação (*)	130205

(*) Resíduos perigosos

Todos os recipientes devem estar sinalizados com a identificação do resíduo e o respetivo código LER.

Os materiais para reutilização que não constituam resíduos devem ser armazenados em condições adequadas, separados dos resíduos, devidamente identificados e de forma a não causarem contaminação do solo ou da água.

Alguns resíduos não perigosos, que possuam dimensões maiores que os recipientes, podem ser armazenados dentro do estaleiro, sem recipiente próprio, mas em condições adequadas, de forma a não provocar a contaminação do solo ou da água.

Os resíduos sólidos urbanos e os equiparáveis deverão ser triados de acordo com as seguintes categorias: vidro, papel/cartão, embalagens e resíduos orgânicos. Estes resíduos poderão ser encaminhados e recolhidos pelo circuito normal de recolha de RSU do município ou por uma empresa designada para o efeito

É proibido efetuar qualquer descarga ou depósito de resíduos ou qualquer outra substância poluente, direta ou indiretamente, sobre os solos ou linhas de água, ou em qualquer local que não tenha sido previamente autorizado.

Não é permitida a queima de resíduos a céu aberto ou o enterramento de quaisquer resíduos.

No estaleiro têm de existir meios para remoção de terras contaminadas em caso de derrame acidental.

Caso, acidentalmente, ocorra algum derrame fora das zonas destinadas ao armazenamento de substâncias poluentes, deverá ser imediatamente aplicada uma camada de material absorvente e o empreiteiro providenciar a remoção dos solos afetados para locais adequados a indicar pela Equipa de Acompanhamento Ambiental da Obra, onde não causem danos ambientais adicionais.

Durante as operações de betonagem, que ocorrerão pontualmente, deverá proceder-se à abertura de uma bacia de retenção das águas de lavagem das caleiras das autobetoneiras. Esta bacia deverá ser localizada em zona a intervencionar. A capacidade de recolha da bacia de lavagem das autobetoneiras deverá ser a mínima indispensável à execução da operação. Finalizada a betonagem, a bacia de retenção será aterrada e alvo de recuperação/renaturalização.

Os resíduos resultantes das diversas obras de construção (embalagens de cartão, plásticas e metálicas, armações, cofragens, entre outros) deverão ser armazenados temporariamente na zona de estaleiro, para posterior transporte para local autorizado.

Os recipientes para o armazenamento de resíduos no estaleiro deverão estar localizados numa área de fácil acesso aos veículos de recolha de resíduos e que esteja devidamente sinalizada por tipo de resíduo armazenado (indicando o respetivo código LER).

O acesso à área de armazenamento de resíduos perigosos e produtos poluentes deverá ser condicionado e restrito.

O armazenamento de combustíveis e/ou de outras substâncias poluentes considerados resíduos perigosos apenas é permitido em recipientes estanques, devidamente acondicionados e dentro da zona de estaleiro preparada para esse fim. Os recipientes deverão estar claramente identificados e possuir rótulos que indiquem o seu conteúdo.

As ações de abastecimento das viaturas e equipamentos afetos à obra terão que ser efetuadas no estaleiro, numa zona devidamente preparada para esse efeito.

Não deverão ser efetuadas operações de manutenção e lavagem de máquinas e viaturas no local da obra. Caso seja imprescindível, deverão ser criadas condições que assegurem a não contaminação dos solos.

Os recipientes para armazenamento de resíduos devem estar em boas condições, ter dimensões suficientes e adequadas à quantidade de resíduos previstos armazenar. Devem ainda ser compostos por material resistente e adequado ao tipo de resíduos a armazenar. Os recipientes para mistura de urbanos devem estar sempre fechados para evitar a libertação de odores.

Os resíduos de vegetação podem ser armazenados junto aos locais de decapagem.

Não é admissível a deposição de qualquer tipo de resíduos ou qualquer outra substância poluente, mesmo que dentro de recipiente, em qualquer local que não tenha sido previamente autorizado pela Equipa de Acompanhamento Ambiental.

4.2 RECOLHA, TRANSPORTE E DESTINO FINAL

O Empreiteiro providenciará a recolha de resíduos com a periodicidade suficiente para que os recipientes não fiquem sobrecarregados.

A recolha dos resíduos armazenados em obra terá que ser efetuada por empresas/entidades devidamente autorizadas para o seu transporte, assim como os destinatários terão de ser operadores de gestão licenciados.

Na seleção do operador de gestão de resíduos e âmbito do serviço encomendado, o Empreiteiro deverá considerar a obrigatoriedade de proceder à triagem dos resíduos que não forem separados em obra, de forma a permitir posteriores operações de valorização material (reciclagem), conforme determina o Decreto-Lei nº 46/2008 (alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho).

Os resíduos sólidos urbanos e os equiparáveis poderão ser encaminhados e recolhidos pelo circuito normal de recolha de resíduos sólidos urbanos (RSU) do município ou por uma empresa designada para o efeito.

Os resíduos vegetais resultantes da desmatação deverão ser encaminhados de acordo com as orientações indicadas pelo PNSACV. Neste aspeto deverá ser dada especial atenção ao material lenhoso passível de valorização, e ao material resultante da desmatação do acacial, devido ao perigo de infestação desta espécie.

Durante a operação de recolha de resíduos, o Empreiteiro preenche as guias de acompanhamento de resíduos conforme as instruções explicitadas na Portaria n.º 145/2017 de 26 de abril (alterada pela Portaria n.º 28/2019, de 18 de janeiro). No caso de derrames acidentais de produtos poluentes durante as operações de recolha de resíduos, o Empreiteiro auxilia o transportador na limpeza do local e espalhamento de produtos absorventes (*spill-sorb* ou equivalente) nas áreas contaminadas.

No caso de recolha de óleos usados, o Gestor de Resíduos deverá verificar se a matrícula do veículo que vem recolher os óleos usados corresponde à que consta da respetiva licença para recolha/transporte de óleos usados (n.º de registo do Instituto dos Resíduos).

4.3 REGISTOS

O Gestor de Resíduos deverá arquivar e manter atualizada toda a documentação referente às operações de gestão de resíduos, conforme modelo apresentado no Anexo I, retirado do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, (alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho). Cópias desses registos deverão ser enviadas, pelo menos mensalmente, à Equipa de Acompanhamento Ambiental da Obra.

De acordo com a Portaria n.º 145/2017 de 26 de abril (alterada pela Portaria n.º 28/2019, de 18 de janeiro), o produtor ou detentor de resíduos deve emitir a e-GAR em momento prévio ao transporte de resíduos ou permitir que o transportador ou o destinatário dos resíduos efetue a sua emissão.

Na sequência da emissão da e-GAR, o produtor ou detentor de resíduos deve:

- Verificar, na plataforma eletrónica, qualquer alteração aos dados originais da e-GAR efetuada pelo destinatário dos resíduos no momento da receção dos resíduos, aceitando ou recusando as mesmas, no prazo máximo de 10 dias;

- Assegurar que a e-GAR fica concluída na plataforma eletrónica, após receção dos resíduos pelo destinatário, no prazo máximo de 30 dias.

Nos casos em que o produtor ou o detentor de resíduos permita que o transportador ou o destinatário de resíduos assegure a emissão da e-GAR, o produtor ou detentor de resíduos fica obrigado a confirmar, na plataforma eletrónica e em momento prévio ao transporte, o correto preenchimento da mesma, bem como a autorização do transporte dos resíduos.

Sempre que o produtor ou o detentor de resíduos esteja impedido de dar cumprimento ao disposto no número anterior, deve proceder à assinatura, em suporte físico, da e-GAR, no momento do transporte e, posteriormente, proceder à confirmação, na plataforma eletrónica, num prazo máximo de 15 dias, da autorização do transporte de resíduos, bem como do correto preenchimento da e-GAR.

O operador de tratamento de RCD envia ao produtor, no prazo máximo de 30 dias, um certificado de receção dos RCD recebidos na sua instalação, de acordo com o estabelecido no artigo 16.º e nos termos constantes do anexo III do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março.

No caso de resíduos urbanos que venham a ser recolhidos por serviços municipais ou entregues em pontos de recolha dos serviços municipais, não será necessário o preenchimento de guias de acompanhamento de resíduos. No entanto, deverão são registadas as quantidades em causa, no modelo do Anexo I, atrás referido.

Os quantitativos de materiais reutilizados em obra ou no exterior devem também ser registados no modelo apresentado no Anexo I, conforme exigido pelo Decreto-Lei nº 46/2008.

4.4 RESPONSABILIDADES

Todos os trabalhadores que estejam direta ou indiretamente envolvidos na obra, quer estejam presentes em permanência, ou se desloquem pontualmente ao local do Projeto, devem atuar em concordância com este PGR, nomeadamente no que diz respeito à correta deposição dos resíduos nos locais indicados.

O Gestor de Resíduos nomeado pelo Empreiteiro é responsável pela atribuição de meios e recursos necessários ao funcionamento do PGR (recipientes, mão de obra, etc.). É também responsável pela seleção e contratação das empresas ou entidades autorizadas na recolha, tratamento e destino final dos resíduos, devendo preencher todos os registos obrigatórios e dar conhecimento dos mesmos ao Dono de Obra e à Equipa de Acompanhamento Ambiental da Obra. É ainda responsável pela formação e sensibilização dos seus colaboradores afetos à obra em assuntos relacionados com o PGR e pela verificação do seu cumprimento.

O Dono de Obra, ou a Equipa de Acompanhamento Ambiental da Obra por ele contratada, é responsável pela fiscalização geral da implementação do PGR, pelas alterações e distribuição do PGR pelos intervenientes e pela prestação de informação sobre o PGR às entidades oficiais no âmbito do Acompanhamento Ambiental da Obra.

5 FORMAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO DOS TRABALHADORES

O Empreiteiro terá que assegurar que todos os seus trabalhadores, assim como os trabalhadores das empresas subcontratadas estejam informados sobre a existência do PGR da obra e sobre a obrigatoriedade de serem cumpridas todas as regras de gestão de resíduos nele identificadas.

O Empreiteiro deverá preparar e executar, sempre que considere necessário, campanhas de sensibilização aos trabalhadores.

6 FISCALIZAÇÕES

O Dono de Obra, ou a Equipa de Acompanhamento Ambiental da Obra por ele contratada, realizará fiscalizações ambientais periódicas ao funcionamento do PGR, no âmbito do Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra, das quais resultarão relatórios que descreverão as eventuais não conformidades detetadas e as ações sugeridas para a sua correção.

O Empreiteiro deverá estar sempre disponível para acompanhar essas fiscalizações e prestar os esclarecimentos necessários. Em resultado de eventuais "não conformidades" detetadas, o Empreiteiro colaborará com o Dono de Obra e com a Equipa de Acompanhamento Ambiental da Obra na análise de causas e na definição do tratamento das "não conformidades".

As ações a verificar pelos técnicos de fiscalização, assim como a periodicidade e âmbito dessas verificações constam do Anexo II (*Checklist* de verificação do PGR).

7 REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS

A gestão dos resíduos resultantes das obras de construção terá que ter em consideração o estipulado no Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho.

Assim, a legislação atualmente em vigor, bem como outra regulamentação aplicável ao controlo dos resíduos produzidos na obra do Projeto da Casa de Campo da Carrapateira, é a seguinte:

- Decreto – Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, que estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão dos seguintes fluxos específicos de resíduos: a) Embalagens e resíduos de embalagens; b) Óleos e óleos usados; c) Pneus e pneus usados; d) Equipamentos elétricos e eletrónicos e resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos; e) Pilhas e acumuladores e resíduos de pilhas e acumuladores; f) Veículos e veículos em fim de vida. Revoga as alíneas c) e g) do n.º 1 e a alínea q) do n.º 2 do artigo 67.º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, que aprovou o regime geral da gestão de resíduos e ainda os seguintes diplomas com relevância para o presente estudo:
    - O Decreto -Lei n.º 366 -A/97, de 20 de dezembro, com exceção do disposto nos n.os 2, 3 e 4 do artigo 6.º e nas alíneas d) do n.º 1 e c) do n.º 2 do artigo 11.º que mantém os seus efeitos até 31 de dezembro de 2018;
    - O Decreto-Lei n.º 407/98, de 21 de dezembro, que estabelece as regras relativas aos requisitos essenciais da composição das embalagens, designadamente os níveis de concentração de metais pesados nas embalagens, previstos nos artigos 8.o e 9.o do Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de dezembro;
    - O Decreto-Lei n.º 153/2003, de 11 de junho, que estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de óleos novos e óleos usados, na sua redação atual;
    - O Decreto-Lei n.º 67/2014, de 7 de maio, que aprova o regime jurídico da gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, na sua redação atual;
    - A Portaria n.º 1028/92, de 5 de novembro, que regula o transporte de óleos usados;
    - A Portaria n.º 29 -B/98, de 15 de janeiro, que estabelece regras de funcionamento dos sistemas de consignação aplicáveis às embalagens reutilizáveis e não reutilizáveis, bem como do sistema integrado aplicável apenas às embalagens não reutilizáveis, na sua redação atual.

- Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, estabelece a terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro e transpõe a Diretiva n.º 2008/98/CE, de 19 de novembro de 2008, relativa aos resíduos e procede à alteração de diversos regimes jurídicos na área dos resíduos;

- Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro – estabelece as regras a que fica sujeita a gestão de resíduos;

- Portaria n.º 50/2007, de 9 de janeiro, que aprova o modelo de alvará de licença para realização de operações de gestão de resíduos;

- Portaria n.º 1023/2006, de 20 de setembro – define os elementos que deve acompanhar o pedido de licenciamento das operações de armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos;

- Decisão da Comissão 2014/955/UE, de 18 de dezembro de 2014, que altera a Decisão 2000/532/CE, referida no artigo 7.º da Diretiva 2008/98/CE, diz respeito a uma lista harmonizada de resíduos que tem em consideração a origem e composição dos resíduos;

- Portaria nº 289/2015, de 17 de setembro - Revoga a Portaria nº 1048/2006 de 18 de dezembro. É aprovado o Regulamento de Funcionamento do Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER);

- Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, estabelece o regime das operações de gestão de resíduos de construção e demolição;

- Decreto-Lei n.º 246-A/2015, 21 de outubro - Procede à terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 41-A/2010, de 29 de abril, alterado pelos Decretos-Leis n.ºs 206-A/2012, de 31 de agosto, e 19-A/2014, de 7 de fevereiro, transpondo a Diretiva n.º 2014/103/UE, da Comissão, de 21 de novembro de 2014, que adapta pela terceira vez ao progresso científico e técnico os anexos da Diretiva n.º 2008/68/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa ao transporte terrestre de mercadorias perigosas;

- Portaria n.º 145/2017, de 26 de março – Define as regras aplicáveis ao transporte rodoviário, ferroviário, fluvial, marítimo e aéreo de resíduos em território nacional e cria as guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos (e-GAR), a emitir no Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER);

- Portaria n.º 28/2019, de 18 de janeiro - altera a Portaria n.º 145/2017, de 26 de abril, que define as regras aplicáveis ao transporte rodoviário, ferroviário, fluvial, marítimo e aéreo de resíduos em território nacional e cria as guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos (e-GAR), e a Portaria n.º 289/2015, de 17 de setembro, que aprova o Regulamento de Funcionamento do Sistema de Registo Eletrónico Integrado de Resíduos (SIRER);

- Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto - Estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, as características técnicas e os requisitos a observar na conceção, licenciamento, construção, exploração, encerramento e pós-encerramento de aterros, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de abril, relativa à deposição de resíduos em aterros, alterada pelo Regulamento (CE) nº 1882/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de setembro, aplica a Decisão 2003/33/CE, de 19 de dezembro de 2002;

- Decreto-Lei n.º 84/2011, de 20 de junho - Procede à simplificação dos regimes jurídicos da deposição de resíduos em aterro, da produção cartográfica e do licenciamento do exercício das actividades de pesquisa e captação de águas subterrâneas, conformando-os com o Decreto-Lei n.º 92/2010, de 26 de Julho, que transpôs para a ordem jurídicainterna a Directiva 2006/123/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro, relativa aos serviços no mercado interno;

- Decreto-Lei n.º 88/2013, de 9 de julho - Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto, e transpõe a Diretiva 2011/97/UE, do Conselho, de 5 de dezembro de 2011, no que respeita a critérios específicos relativos à armazenagem de mercúrio metálico considerado resíduo;

- Decreto-Lei n.º10/2010, de 4 de fevereiro - Estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/21/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Março, relativa à gestão dos resíduos das indústrias extrativas;

- Decreto-Lei n.º 31/2013 de 22 de fevereiro - Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, que estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais;

- Decreto-Lei n.º 71/2016 de 4 de novembro - Procede à décima alteração ao Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, que aprova o regime geral da gestão de resíduos, transpondo a Diretiva 2015/1127, da Comissão, de 10 de julho de 2015;

- Portaria n. 345/2015, de 12 de outubro - Estabelece a lista de resíduos com potencial de reciclagem e ou valorização;

- Decreto-Lei n.º 267/2009, de 29 de setembro - Estabelece o regime jurídico da gestão de óleos alimentares usados.

ANEXO I

Modelo de registo de dados de RCD

Materiais reutilizados e RCD produzidos

Materiais reutilizados — tipologia	Em obra		Outra	
	Tipo de utilização	(ton ou l)	Tipo de utilização	(ton ou l)
Materiais reutilizados total (ton ou l)				

RCD — código LER (*)						Incorporação em obra		Operador de gestão (**) (ton ou l)
						Tipo de utilização	(ton ou l)	
RCD total (ton ou l)								
Total (ton ou l)								

(*) De acordo com a Portaria n.º 209/2004, de 3 de março (lista europeia de resíduos).

(**) Anexar cópia dos certificados de receção emitidos pelos operadores de gestão devidamente legalizados

Responsável pelo preenchimento

Assinatura:	Data:

ANEXO II

Checklist de verificação do PGR

Verificação	Periodicidade	Âmbito de aplicação	Conformidade (1)	Recorrência (2)
Adoção de procedimentos para minimizar produção de resíduos (taras retornáveis e reutilização de materiais)	Mensal	Globalidade da obra		
Existência de recipientes para a recolha de resíduos	Quinzenal	Estaleiro e locais de trabalho		
Características e estado de conservação dos recipientes	Quinzenal	Estaleiro e locais de trabalho		
Características dos locais de armazenamento de resíduos	Quinzenal	Estaleiro e locais de trabalho		
Correta deposição dos resíduos nos recipientes	Quinzenal	Estaleiro e locais de trabalho		
Correto armazenamento dos resíduos que não são depositados em recipientes, assim como dos materiais para reutilização	Quinzenal	Estaleiro e locais de trabalho		
Recolha de resíduos com a periodicidade suficiente (recipientes não estão sobrecarregados)	Mensal	Estaleiro e locais de trabalho		
Autorização das empresas/entidades que procedem à recolha e transporte de resíduos	Sempre que ocorrer recolha	Documentação		
Autorização do operador de gestão de resíduos	Sempre que ocorrer recolha	Documentação		
Correto preenchimento das guias de acompanhamento de resíduos	Sempre que ocorrer recolha	Documentação		
Cumprimento do procedimento de verificação e amostragem nas recolhas de óleos usados	Sempre que ocorrer recolha	Documentação		
Preenchimento e atualização do registo de dados de RCD	Mensal	Documentação		
Sensibilização e informação aos trabalhadores sobre gestão de resíduos em obra	Mensal	Estaleiro		

(1) – Indicar se está conforme (✓), não conforme (x) ou se não é aplicável (**NA**)
(2) – Indicar se a não conformidade é recorrente, referindo há quanto tempo está por resolver.