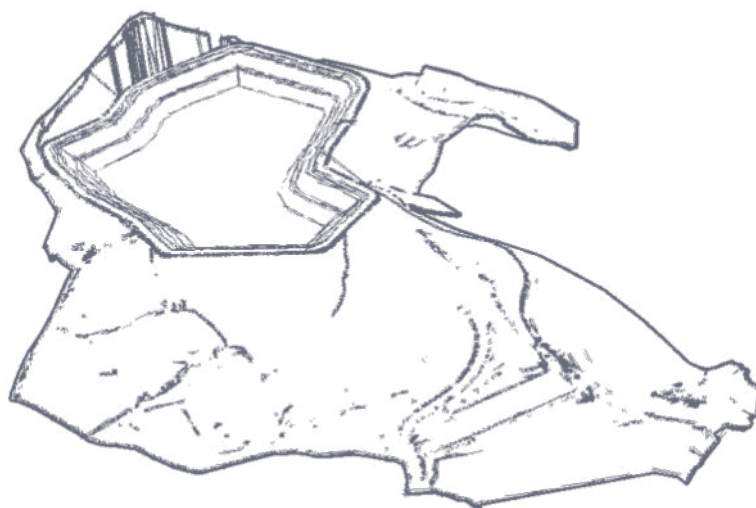


REFORÇO DA ADUÇÃO AO LANÇO SUL DO CANAL DOS TORNOS: CONSTRUÇÃO DA LAGOA DAS ÁGUAS MANSAS/RIBEIRO SERRÃO



ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL REFORMULADO

19 de maio de 2025



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



ÍNDICE

IGC

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	13
1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO, PROPONENTE E LICENCIADOR	14
1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL.....	14
1.4 APRESENTAÇÃO DO EIA	15
1.4.1 METODOLOGIA DO EIA	15
1.4.2 ESCALAS DE TRABALHO CONSIDERADAS.....	16
1.4.3 DEFINIÇÃO DO ÂMBITO DO EIA	18
1.4.4 ESTRUTURA DO EIA	19
1.5 EQUIPA TÉCNICA	21
1.6 PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA	22
2. OBJETIVOS, JUSTIFICAÇÃO E HISTORIAL DO PROJETO	22
2.1 OBJETIVO DO PROJETO	22
2.2 HISTORIAL DO PROJETO	24
3. LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO DO PROJETO.....	24
3.1 ENQUADRAMENTO REGIONAL E INFRAESTRUTURAS EXISTENTES.....	24
3.2 ÁREAS SENSÍVEIS.....	25
3.3 INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL APLICÁVEIS	26
4. PROJETOS ASSOCIADOS, COMPLEMENTARES OU SUBSIDIÁRIOS	27
5. DESCRIÇÃO DO PROJETO	28
5.1 INFRAESTRUTURAS DO PROJETO.....	28
5.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO	29
6. AÇÕES PARA EXECUÇÃO DO PROJETO	29
6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	29
6.2 FASE DE CONSTRUÇÃO	30
6.2.1 INSTALAÇÃO E ATIVIDADE DE ESTALEIROS	30



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

6.2.1	MATERIAIS E ENERGIA UTILIZADOS	31
6.2.2	EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES PREVISÍVEIS	32
6.2.3	UTILIZAÇÃO DE ACESSOS	33
6.2.4	RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS AFETADAS PELA EXECUÇÃO DAS OBRAS	34
6.3	CALENDARIZAÇÃO DAS FASES DO PROJETO	34
7.	CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	34
7.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	35
7.2	BIODIVERSIDADE	35
7.2.1	METODOLOGIA	35
7.2.2	CARACTERIZAÇÃO	36
7.3	TERRITÓRIO	48
7.3.1	NÍVEL NACIONAL	48
7.3.2	NÍVEL REGIONAL	49
7.3.3	NÍVEL MUNICIPAL.....	55
7.3.4	ÁREA DE ESTUDO – OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO	58
7.4	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA	62
7.4.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	62
7.4.2	GEOLOGIA REGIONAL	63
7.4.3	TECTÓNICA E SISMICIDADE	64
7.4.4	GEOMORFOLOGIA.....	65
7.4.5	GEOLOGIA, GEOTECNIA E GEOMORFOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO.....	67
7.5	-SOLO.....	70
7.6	ÁGUA.....	71
7.6.1	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	71
7.6.2	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....	85
7.7	CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	92



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

7.7.1	CLIMA.....	92
7.7.2	ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	101
7.8	QUALIDADE DO AR	105
7.9	PAISAGEM	109
7.9.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	109
7.9.2	CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM	111
7.10	PATRIMÓNIO CULTURAL, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO	116
7.10.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	116
7.10.2	ENQUADRAMENTO ADMINISTRATIVO.....	116
7.10.3	ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO	116
7.10.4	OBJETIVOS.....	117
7.10.5	METODOLOGIA	117
7.10.6	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	121
7.10.7	ANÁLISE TOPONÍMICA	125
7.10.8	RELOCALIZAÇÃO DE SÍTIOS.....	129
7.10.9	PROSPEÇÃO ARQUEOLÓGICA.....	130
7.10.10	OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS	132
7.11	RUÍDO E VIBRAÇÕES.....	133
7.12	POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA	134
7.12.1	SOCIOECONOMIA.....	134
7.12.2	SAÚDE HUMANA	147
8.	PROJEÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA.....	153
8.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	153
8.2	BIODIVERSIDADE	153
8.3	TERRITÓRIO	154
8.4	SOLO.....	154



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

8.5	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA	154
8.6	ÁGUA	154
8.7	CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	154
8.8	QUALIDADE DO AR	155
8.9	PAISAGEM	155
8.10	PATRIMÓNIO CULTURAL, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO	155
8.11	RUÍDO E VIBRAÇÕES.....	155
8.12	POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA	155
9.	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES.....	156
9.1	PRINCIPAIS AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE	156
9.2	METODOLOGIA E CRITÉRIOS.....	161
9.3	ANÁLISE POR FATOR AMBIENTAL	163
9.3.1	BIODIVERSIDADE.....	163
9.3.2	TERRITÓRIO	170
9.3.3	SOLO	174
9.3.4	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA	179
9.3.5	ÁGUA	182
9.3.6	CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	189
9.3.7	QUALIDADE DO AR	191
9.3.8	PAISAGEM	192
9.3.9	PATRIMÓNIO CULTURAL, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO	196
9.3.1	RUÍDO E VIBRAÇÕES.....	200
9.3.2	POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA	202
9.4	EFEITOS CUMULATIVOS.....	203
9.5	ANÁLISE DE RISCOS E INTERAÇÃO ENTRE FATORES AMBIENTAIS	204
9.5.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	204



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

9.5.2	RISCOS NATURAIS / RISCOS EXTERNOS.....	209
9.5.3	RISCOS TECNOLÓGICOS / RISCOS INTERNOS	213
9.5.4	RISCOS MISTOS	213
9.5.5	ANÁLISE DOS RISCOS INTRÍNSECOS AO PROJETO	214
9.6	SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE RISCOS E IMPACTES	214
10.	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	218
10.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	218
10.2	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO GERAIS.....	218
10.3	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO ESPECÍFICAS POR DESCRITOR.....	225
11.	IMPACTES RESIDUAIS	232
12.	Programas de Monitorização.....	233
12.1	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA FASE DE CONSTRUÇÃO.....	233
12.1.1	OBJETIVO	233
12.1.2	ESTAÇÃO DE MONITORIZAÇÃO	233
12.1.3	FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	234
12.1.4	ELEMENTOS A MONITORIZAR	234
12.1.5	METODOLOGIAS DE AMOSTRAGEM.....	236
12.1.6	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	237
12.1.7	RELATÓRIOS E REVISÃO DO PROGRAMA	239
12.2	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA FASE DE EXPLORAÇÃO	239
12.2.1	OBJETIVO	239
12.2.2	ESTAÇÃO DE MONITORIZAÇÃO	239
12.2.3	FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	240
12.2.4	ELEMENTOS A MONITORIZAR	241
12.2.5	METODOLOGIAS DE AMOSTRAGEM.....	241
12.2.6	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	242



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

12.2.7	RELATÓRIOS E REVISÃO DO PROGRAMA	242
12.3	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO	242
12.3.1	OBJETIVOS.....	242
12.3.2	ESTAÇÕES DE MONITORIZAÇÃO	242
12.3.3	ELEMENTOS A MONITORIZAR E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM.....	243
12.3.4	METODOLOGIAS DE AMOSTRAGEM.....	243
12.3.5	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	243
12.3.6	RELATÓRIOS E REVISÃO DO PROGRAMA	244
12.4	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS VIBRAÇÕES	244
12.4.1	OBJETIVO	244
12.4.2	ESTAÇÃO DE MONITORIZAÇÃO	244
12.4.3	FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	245
12.4.4	ELEMENTOS A MONITORIZAR	245
12.4.5	METODOLOGIAS DE AMOSTRAGEM.....	245
12.4.6	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	246
12.4.7	RELATÓRIOS E REVISÃO DO PROGRAMA	246
13.	LACUNAS DE CONHECIMENTO.....	247
14.	CONCLUSÕES	249
15.	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	251
16.	DESENHOS.....	254
17.	ANEXOS.....	262
18.	RELATÓRIOS TÉCNICOS	265



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Etapas metodológicas consideradas no EIA.	16
Figura 3.1 – Enquadramento regional do Projeto.	25
Figura 3.2 – Enquadramento das áreas sensíveis para a conservação da natureza relativamente ao projeto em estudo.	26
Figura 6.1 – Potenciais locais de vazadouro.	31
Figura 7.1 – Flora típica da série de vegetação zambujal da Madeira.	38
Figura 7.2 – Flora típica da série de vegetação marmulano.	39
Figura 7.3 – Flora típica da série de vegetação laurissilva do barbusano.	40
Figura 7.4 – Flora típica da série de vegetação laurissilva do til.	41
Figura 7.5 – Flora típica da série de vegetação urze de altitude.	42
Figura 7.6 – Séries de vegetação intersetadas pelo projeto.	43
Figura 7.7 – Exemplos de endemismos do Arquipélago da Madeira detetados na área de estudo na saída de campo de 2023 e de 2025.	44
Figura 7.8 – Exemplos de espécies exóticas detetadas na área de estudo na saída de campo de 2023 e de 2025. Em cima à esquerda eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i>) e à direita mimosa (<i>Acacia dealbata</i>); em baixo à esquerda margarida-das-floristas (<i>Erigeron karvinskianus</i>) e à direita giesta-das-vassouras (<i>Cytisus scoparius subsp. scoparius</i>). As últimas três espécies estão incluídas na Lista Nacional de Espécies Invasoras (Anexo II do Decreto-Lei 92/2019, de 10 de julho).	45
Figura 7.9 – Exemplar de lagartixa-da-madeira (<i>Lacerta dugesii</i> / <i>Teira dugesii</i>) detetado na área de estudo na saída de campo.	47
Figura 7.10 – Exemplos de espécies encontradas na visita de campo de 2025.	47
Figura 7.11 – Extrato das sub-regiões homogéneas da ilha da madeira.	51
Figura 7.12 – Extrato da Carta de Ordenamento do PDM do município de Santa Cruz.	58
Figura 7.13 – Ocupação do solo.	59
Figura 7.14 – Extrato da carta de ocupação florestal da ilha da Madeira.	60
Figura 7.15 – Ocupação do solo com base nos Ortofotomapas da RAM de 2018.	61
Figura 7.16 – Enquadramento geológico da zona de implantação da Lagoa de Águas Mansas.	63
Figura 7.17 – Enquadramento geomorfológico da Ilha da Madeira a zona de implantação da Lagoa de Águas Mansas.	66
Figura 7.18 – Unidades geomorfológicas clássicas da Ilha da Madeira.	67
Figura 7.19 – Distribuição geológica das formações nas sondagens realizadas.	69
Figura 7.20 – Excerto da Carta de Solos.	71
Figura 7.21 – Rede hidrográfica existente na área de estudo e respetivas bacias hidrográficas.	72
Figura 7.22 – Massas de água superficiais presentes na área de estudo e respetivas zonas protegidas da DQA.	73



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Figura 7.23 – Sistema de abastecimento de água em alta.	80
Figura 7.24 – Sistema de regadio público da Madeira.	82
Figura 7.25 – Delimitação das massas de água subterrâneas da RH10 – Ilha da Madeira.	86
Figura 7.26 – Variação da precipitação acumulada anual das estações consideradas.....	93
Figura 7.27 – Média mensal da precipitação acumulada para as três estações consideradas entre 2015 e 2024.	93
Figura 7.28 – Histórico de eventos extremos para as estações meteorológicas de Santo da Serra e Pico Alto. .	95
Figura 7.29 – Variação da temperatura média das estações consideradas.....	96
Figura 7.30 – Variação da temperatura média anual desde 2015 a 2024 para a estação Meia Serra.	96
Figura 7.31 – Média mensal da temperatura desde 2015 a 2024 para a estação Meia Serra.	97
Figura 7.32 – Variação da temperatura média anual desde 2015 a 2024 para a estação Pico Alto.....	97
Figura 7.33 – Média mensal da temperatura desde 2015 a 2024 para a estação Pico Alto.....	98
Figura 7.34 – Variação da temperatura média anual desde 2015 a 2024 para a estação Santo da Serra.	98
Figura 7.35 – Média mensal da temperatura desde 2015 a 2024 para a estação Santo da Serra.	99
Figura 7.35 – Confrontação entre a temperatura e a precipitação na área de estudo.	101
Figura 7.36 – Temperatura média mensal para o município de Santa Cruz com base nos dados do SSP2 e SSP5.	103
Figura 7.37 – Precipitação média mensal para o município de Santa Cruz com base nos dados do SSP2 e SSP5.	104
Figura 7.38 – Método de cálculo do IQar.	107
Figura 7.39 – Distribuição anual das emissões de PM ₁₀ para a estação de Santana.	108
Figura 7.40 – Distribuição anual das emissões de PM _{2.5} para a estação de Santana.....	109
Figura 7.41 – Paisagem característica das áreas de floresta.	112
Figura 7.42 – Levada do Pico dos Eiroses.	113
Figura 7.43 – Núcleo de mosaico, rodeado de Floresta	114
Figura 7.44 – Retirado do inventário de Património Arquitectónico Protegido em Portugal (SIPA).....	123
Figura 7.45 – Localização dos sítios arqueológicos/patrimoniais conhecidos na área em estudo.....	130
Figura 7.46 – Dinâmica da população residente na RAM por concelho.	136
Figura 7.47 – Evolução das dormidas e da taxa de ocupação-cama no alojamento turístico da RAM.	147
Figura 7.48 – Número de Óbitos por Causa de Morte em 2021.....	149
Figura 7.49 – Óbitos, por causa de morte (Lista Europeia Sucinta de Causas de Morte) por grupo etário.	150
Figura 9.1 – Potenciais locais de vazadouro.	159
Figura 9.2 – Aves marinhas a usar a lagoa existente como local de repouso.....	169
Figura 9.3 – Lagoa de Águas Mansas existente (à esquerda foto de novembro de 2023, à direita foto de fevereiro de 2025).....	204



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Figura 9.4 – Tipificação dos riscos que possam afetar o território da RAM. (Fonte: retirado de PREPC da RAM , 2022).....	207
Figura 9.5 - Suscetibilidade a acidentes que envolvam substância perigosas.....	208
Figura 9.6 – Mapa de suscetibilidade a incêndios florestais/rurais.....	210
Figura 9.7 – Mapa das zonas inundáveis para as 27 zonas críticas da RAM.....	211
Figura 9.8 – Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa em vertentes.	212
Figura 12.1 – Localização das estações de monitorização.....	234
Figura 12.1– Localização das estações de monitorização.....	240



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 – Relevância dos fatores ambientais por fase.	18
Quadro 6.1 – Infraestruturas a instalar no(s) estaleiro(s).	30
Quadro 6.2 – Calendarização das fases do Projeto.	34
Quadro 7.1 – Características da rede hidrográfica intersetada pela área de estudo.	72
Quadro 7.2 – Características das massas de água intersetadas pela área de estudo.	73
Quadro 7.3 – Carga rejeitada (kg/ano), no meio hídrico, por sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais.	76
Quadro 7.4 – Carga rejeitada (kg/ano), no meio hídrico, pela indústria transformadora.	77
Quadro 7.5 – Estimativa da carga de origem difusa total de N e P (kg/ano) proveniente da pecuária.	78
Quadro 7.6 – Estimativa da carga de origem difusa total de N e P (kg/ano) proveniente da pecuária.	78
Quadro 7.7 – Síntese das pressões qualitativas nas massas de água intersetadas pela área de estudo.	79
Quadro 7.8 – Estimativa do volume captado para a pecuária, por bacia, na RH10.	81
Quadro 7.9 – Coeficientes de permeabilidade estimados.	89
Quadro 7.10 – Absorções estimadas nas formações rochosas.	89
Quadro 7.11 – Carga rejeitada (kg/ano) no solo pela indústria transformadora.	90
Quadro 7.12 – Estimativa da carga de origem difusa total de N e P (ton/ano) proveniente da pecuária.	90
Quadro 7.13 – Estimativa da carga de origem difusa total de N e P (ton/ano) proveniente da pecuária.	91
Quadro 7.14 – Estimativa da carga de origem difusa total de N e P (ton/ano) proveniente dos campos de golfe.	91
Quadro 7.15 – Síntese das pressões qualitativas nas massas de água intersetadas pela área de estudo.	91
Quadro 7.16 – Estimativa do volume captado para a pecuária, por bacia, na RH10.	92
Quadro 7.17 – Resumo dos principais efeitos dos cenários climáticos para a RAM.	104
Quadro 7.18 – Classificação do Índice de Qualidade do Ar.	106
Quadro 7.19 – Classificação diária segundo o IQar.	108
Quadro 7.20 – Qualidade visual e Capacidade de absorção visual.	114
Quadro 7.21 – Quadro síntese para avaliação da sensibilidade da paisagem.	115
Quadro 7.22 – Inserção das componentes do projeto na caracterização da paisagem.	115
Quadro 7.23 – Locais com interesse arqueológico e arquitetónico existentes num raio de 1 km.	125
Quadro 7.24 – População Residente, Densidade populacional e Taxa de variação intercensitária.	135
Quadro 7.25 – Índices demográficos do município de Santa Cruz intersetados pela área de estudo.	137
Quadro 7.26 – Indicadores de contas regionais 2020	138
Quadro 7.27 – Valor Acrescentado Bruto (€) por setor de atividade em 2022.	140
Quadro 7.28 – Valor Acrescentado Bruto (%) por setor de atividade em 2022.	141
Quadro 7.29 – Pessoal ao serviço das empresas (n.º) por localização geográfica e atividade económica em 2022 (Fonte: INE – Sistema de Contas Integradas das Empresas).	142



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Quadro 7.30 – Pessoal ao serviço das empresas (%) por localização geográfica e atividade económica em 2020. (Fonte: INE – Sistema de Contas Integradas das Empresas).....	143
Quadro 7.31 – Níveis salariais por localização geográfica e atividade económica em 2019 e 2021.	144
Quadro 7.32 – Taxa (%) de atividade da população em idade ativa.	144
Quadro 7.33 – Taxa (%) de desemprego.	145
Quadro 7.34 – Proporção (%) da população empregada por conta de outrem com contrato a termo.....	145
Quadro 7.35 – Taxa (%) de atividade da população residente em 2021.	145
Quadro 7.36 – População empregada por setor de atividade económica em 2021.	146
Quadro 7.37 – Indicadores de Saúde de 2021.....	150
Quadro 9.1 – Metodologia de avaliação qualitativa dos impactes.	161
Quadro 9.2 – Parâmetros qualitativos e quantitativos para aferição do valor patrimonial.....	198
Quadro 9.3 – Determinação do valor patrimonial do património histórico-arqueológico	198
Quadro 9.4 – Tipologia de riscos considerados.	205
Quadro 9.5 – Matriz Síntese de Avaliação de Impactes.	216
Quadro 12.1 – Coordenadas das estações de amostragem, no sistema WGS84 e ETRS89 TM06-PT.....	233
Quadro 2.1 – Medições <i>in situ</i>	235
Quadro 2.2 – Determinações laboratoriais.	235
Quadro 2.3 – Parâmetros avaliados segundo o Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98.	237
Quadro 2.4 – Parâmetros avaliados segundo o Anexo II do Decreto-Lei n.º 218/2015.	238
Quadro 12.1 - Coordenadas das estações de amostragem, no sistema WGS84 e ETRS89 TM06-PT.....	240

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Sistema Adutor dos Tornos (A01 SAT), é uma das mais importantes obras hidráulicas de fins múltiplos da Região Autónoma da Madeira. Nele se integram mais de 150 km de canais em túnel ou a céu aberto que captam e transferem, para reforço do abastecimento público e do regadio na orla costeira Sudeste da ilha da Madeira, significativos caudais superficiais excedentários captados em altitude nas bacias hidrográficas dos concelhos de S. Vicente e de Santana. Fruto das pressões do abastecimento público e das alterações climáticas ao setor do regadio tem sido sistematicamente subtraído caudais, com penalização clara aos agricultores. De modo a reforçar os caudais ao Canal dos Tornos – Lanço Sul seria necessária a construção de uma lagoa de armazenamento de água para concretizar o pretendido reforço dos caudais.

Neste enquadramento a ARM – Águas e Resíduos da Madeira S.A. conduziu a realização dos estudos para a execução do projeto de **“Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos- Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão”**, que esteve incluído no Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), com designação de investimento n.º P6, em regime de conceção/construção. No entanto, devido a área a intervir se localizar parcialmente no Parque Natural da Madeira, definido pelo Decreto Legislativo n.º 14/82/M, de 10 de novembro, o projeto encontra-se sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA). Em consequência, verificou-se que os prazos rígidos associados ao PRR impediam a execução atempada da totalidade do investimento, tendo sido, portanto, excluída a construção da lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão no âmbito deste quadro de financiamento.

Ainda assim, e dada a sua relevância e importância para o desenvolvimento da Região Autónoma da Madeira, a ARM decidiu prosseguir com o desenvolvimento do processo de AIA.

Neste âmbito, a IGC apresenta o presente documento com o objetivo de apresentar um Estudo de Impacte Ambiental do Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal do Tornos – Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão. Para isso, seguiram-se as orientações dispostas no Anexo IV do Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, na sua versão retificada e alterada, que procedeu à reforma e simplificação dos licenciamentos ambientais, alterando e republicando o disposto no Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho e finalmente pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2011/92/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de dezembro de 2011, que foi alterada pela Diretiva n.º 2014/52/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de abril de 2014,

transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2011/92/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de dezembro de 2011, que foi alterada pela Diretiva n.º 2014/52/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de abril de 2014. Integram-se, assim, os elementos necessários à Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

O referido decreto estabelece o regime de AIA dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente. O seu artigo 3º prevê a possibilidade de a entidade licenciadora solicitar um parecer prévio à autoridade de AIA, a Direção Regional do Ambiente e Mar (DRAM) na Região Autónoma da Madeira, sobre a suscetibilidade do projeto em causa provocar impactos significativos no ambiente.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO, PROPONENTE E LICENCIADOR

O Projeto em curso tem como objetivo a execução do Projeto “Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos – Construção da Lagoa das Águas Mansas/ Ribeiro Serrão”, cuja necessidade advém das pressões do abastecimento público e das alterações climáticas ao setor do regadio, que têm vindo, sistematicamente, a diminuir o caudal disponível para os agricultores. De modo a reforçar os caudais ao Canal dos Tornos – Lanço Sul salienta-se a necessidade de construção de uma lagoa de armazenamento de água para concretizar o pretendido reforço de caudal.

O Proponente do Projeto, ou Entidade Adjudicante, é a **ARM** – Águas e Resíduos da Madeira, S.A, com sede na Rua dos Ferreiros n.º 148, 9000-082, Funchal, Região Autónoma da Madeira, com o telefone 291 20 10 20, com o fax 291 20 10 21 e com o endereço de correio eletrónico: geral@arm.pt. O Projeto adjudicado pela **ARM** à **IGC** consiste num Estudo de Impacte Ambiental – parte integrantes do Estudo Prévio do Projeto em análise.

A Entidade Licenciadora ou competente para a autorização do projeto é a autoridade de AIA, a **Direção Regional de Ambiente e Mar**, da Madeira.

1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL

No caso, segundo o artigo 1.º do referido Decreto-Lei, estão sujeitos a AIA todos os projetos referentes a alterações ou ampliações de projetos enquadrados nas tipologias dos Anexos I, II e III. Estes anexos apresentam critérios e limiares estabelecidos para decisão de submissão dos projetos a procedimento de AIA. Considerando o âmbito do Projeto, é possível enquadrá-lo na alínea g) do Ponto 10 (Projetos de infraestruturas) presente no Anexo II, por se tratar de “(...) **outras instalações destinadas a reter a água** (...)” dado que, a AIA é obrigatória em:

- No caso geral: “Altura ≥ 15 m ou volume $\geq 0,500$ hm³ ou albufeira ≥ 5 ha ou coroamento ≥ 500 m”;

- **No caso de áreas sensíveis:** “Altura ≥ 8 m ou **volume $\geq 0,100$ hm³** ou albufeira ≥ 3 ha ou coroamento ≥ 250 m”.

Ainda assim, salienta-se o facto de não haver interrupção de uma linha de água natural (a tomada de água realiza-se numa levada – Levada do Pico do Eiroses), sendo que a levada continua a exercer a sua função e a alimentar a Lagoa das Águas Mansas existente. O armazenamento de água é assim temporário, dada a finalidade de reforço de abastecimento público e fins agrícolas.

Considerando que a área a intervir se localiza parcialmente no Parque Natural da Madeira, definido pelo Decreto Legislativo n.º 14/82/M, de 10 de novembro, torna-se assim premente que o presente documento contenha uma caracterização do Projeto, uma descrição geral da área de implantação e da sua envolvente, bem como uma avaliação e uma identificação qualitativa dos impactes principais impactes previstos nas fases de construção, exploração e desativação.

1.4 APRESENTAÇÃO DO EIA

1.4.1 METODOLOGIA DO EIA

A metodologia a utilizar no EIA foi precedida de uma análise de relevância relativamente aos fatores considerados mais relevantes em termos dos possíveis efeitos ambientais causados pelo Projeto. Com base no diálogo com os responsáveis pelo Projeto, foram identificados os principais impactes ambientais potenciais. Neste contexto, os fatores ambientais e as ações de projeto que mais contribuem para a ocorrência desses impactes serão analisados em maior detalhe, de forma a ser possível identificar as medidas mitigadoras adequadas. O trabalho conducente à realização do EIA é desenvolvido essencialmente nas seguintes fases:

- análise das características do projeto acompanhando a sua própria elaboração em fase de Estudo Prévio, considerando o conteúdo dos seus estudos setoriais;
- delimitação da área em estudo a partir da análise das características do projeto e das características do meio ambiente;
- recolha de dados e informação recorrendo a organismos da administração central, regional e local;
- recolha de dados no local, através de trabalhos de campo (amostragens de fauna e flora, identificação e delimitação de habitats, prospeção arqueológica localizada, caracterização de recetores sensíveis ao ruído, inventário de pontos de água, análise da paisagem);
- caracterização do ambiente afetado pelo projeto a partir dos dados e informações obtidos e previsão da evolução da área na ausência de projeto;

- identificação, previsão e avaliação dos impactos das infraestruturas sobre o meio ambiente em função dos parâmetros considerados;
- identificação das principais medidas minimizadoras a considerar nas fases de construção, de exploração e de desativação;
- descrição dos programas de monitorização previstos para os diferentes fatores;
- apresentação de uma análise conclusiva dos principais efeitos provocados sobre o ambiente;
- identificação das medidas de minimização e das recomendações, apoiadas num quadro-síntese de impactos ambientais.

A análise de relevância referida na **Figura 1.1** consiste no levantamento dos fatores ambientais potencialmente mais afetados, tendo por base a definição das principais ações de projeto e a caracterização prévia do ambiente afetado pelo projeto.

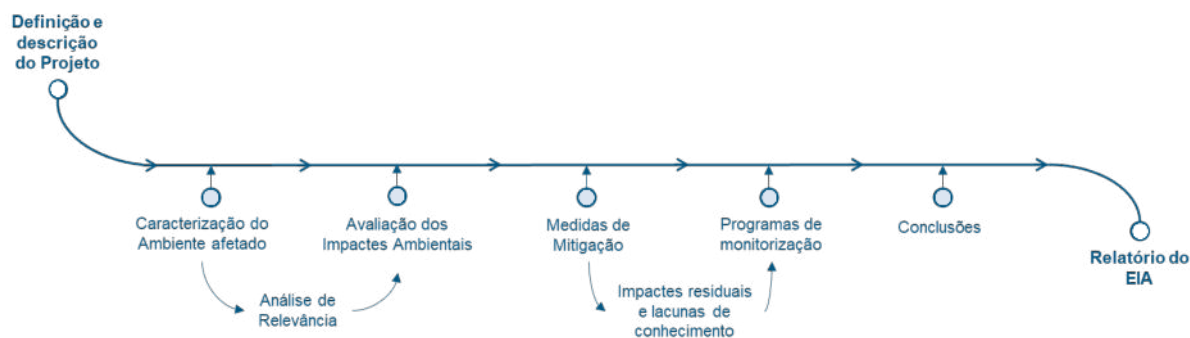


Figura 1.1 – Etapas metodológicas consideradas no EIA.

1.4.2 ESCALAS DE TRABALHO CONSIDERADAS

Em termos de escalas de trabalho consideram-se três tipos distintos: escalas de impacto, escalas temporais e escalas cartográficas.

Escalas de Impacte

As escalas de impacto consistem numa hierarquia de níveis que relacionam cada uma das ações de projeto (nas escalas espaciais e temporais indicadas) com os consequentes efeitos nos domínios ambientais considerados (meio natural e social). Para cada domínio, ou para cada área de análise, define-se uma unidade espacial de base. De seguida apresentam-se alguns exemplos da área sujeita a análise dependendo do fator analisado:

- para os recursos hídricos, as unidades de base consideradas serão: a bacia hidrográfica das linhas de água e a delimitação das massas de água subterrâneas;
- para o fator ambiental Geologia, Geomorfologia e Geotecnia será realizada uma análise, de uma forma sistemática, com o objetivo de identificar as diferentes ocorrências lito-estratigráficas, bem como proceder ao enquadramento geomorfológico, tectónico e

sísmico da área onde se insere o Projeto. Serão ainda utilizados os resultados técnicos considerados no desenvolvimento do estudo prévio;

- para a caracterização do fator paisagem considera-se uma área de influência do Projeto com um afastamento de 3 000 m das diversas infraestruturas;
- para a caracterização socioeconómica utilizam-se, em termos de análise, vetores distintos com carácter complementar, nomeadamente, as freguesias e os concelhos abrangidos pelo Projeto;
- para os restantes fatores ambientais (como sejam os solos, biodiversidade, património cultural, entre outros) considera-se uma faixa de estudo de 200 m além do perímetro externo das infraestruturas (mais especificamente, no caso de infraestruturas lineares, 200 m além do seu eixo) embora este limite possa ser ajustado se se revelar necessário.

As unidades de base correspondentes às zonas homogéneas do domínio, ou área de análise, serão, sempre que possível, ajustadas a uma base cartográfica referenciada.

Escalas temporais

As escalas temporais dizem respeito à análise do ambiente afetado referente à situação atual, bem como às perspectivas de evolução dessa situação com e sem a implantação do Projeto. Assim, podem ser considerados efeitos imediatos ou dilatados no tempo: curto, médio e longo prazo.

Escalas de trabalho cartográficas

As diferentes escalas de trabalho consideradas neste estudo estão intrinsecamente relacionadas com a informação de base existente para cada aspeto ambiental considerado. Poderão ser utilizadas as escalas: 1: 50 000, 1:25 000, 1:10 000, 1:5 000 e 1:2 500. Com vista à apresentação de resultados, privilegiou-se a escala 1:25 000, com base na Carta Militar de Portugal, do atual Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE). Recorreu-se a outras escalas de análise sempre que tal se justifique. Por forma a tornar sempre claras as afetações geradas pelo projeto em avaliação, e, consequentemente, a não originar enviesamentos das conclusões a retirar quanto às afetações a que o Projeto dará origem (designadamente por sobreavaliação dos impactes gerados), será sempre assegurada a clara distinção entre a área estudada (em que se estuda a envolvente a 200 m do local de implantação de infraestruturas) e a área afetada pelo Projeto (em que se estuda a área de implantação dos edifícios e a envolvente a 10 m do local de implantação de infraestruturas lineares – condutas, acessos, entre outros).

No DESENHO 01 apresenta-se a planta de localização com implantação do Projeto (à escala 1:25 000).

1.4.3 DEFINIÇÃO DO ÂMBITO DO EIA

Face às intervenções associadas às fases de construção e exploração do Projeto em causa, e tendo em conta os impactos, diretos e indiretos, que tais intervenções poderão gerar, foram selecionados como componentes de avaliação os seguintes fatores:

- Biodiversidade;
- Território;
- Geologia, Geomorfologia e geotecnia;
- Solo;
- Água (recursos hídricos superficiais e subterrâneos);
- Qualidade do ar;
- Paisagem;
- Clima e Alterações Climáticas;
- Património Cultural, Arquitetónico e Etnográfico;
- Ruído e Vibrações;
- População e Saúde Humana.

No **Quadro 1.1** esquematiza-se, por fase do ciclo de vida do projeto (construção e exploração), a relevância de cada componente ambiental. Para tal foram considerados três níveis de relevância:

Legenda:

	Relevância elevada	+ (Impacte Positivo)
	Relevância moderada	- (Impacte Negativo)
	Relevância reduzida	0 (Indiferente)

Quadro 1.1 – Relevância dos fatores ambientais por fase.

Fator Ambiental	Fase de construção	Fase de exploração
Biodiversidade	-	-
Território	-	+
Geologia, Geomorfologia e geotecnia	-	-
Solo	-	-
Água (recursos hídricos superficiais e subterrâneos)	-	+
Qualidade do ar	-	0
Paisagem	-	-
Clima e Alterações Climáticas	-	0
Património Cultural, Arquitetónico e Etnográfico	-	0
Ruído e Vibrações	-	0
População e Saúde Humana	0	+

1.4.4 ESTRUTURA DO EIA

A estrutura do EIA reflete os requisitos da Portaria n.º 395/2015, de 2 de abril, sendo constituído por três peças fundamentais: o Relatório, os Relatórios Técnicos e o Resumo Não Técnico. Além da referida Portaria, o conteúdo do presente EIA obedece ao especificado no Artigo .º 13 e no Anexo V do Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro.

O **Relatório** corresponde ao presente documento, que se encontra dividido em Volume 1 e Volume 2. Este engloba todas as informações recolhidas e a análise ambiental global efetuada. Devido à sua extensão, apresenta a seguinte estrutura:

Volume 1 – Peças Escritas

Capítulos Introdutórios – Com base nas características técnicas do Projeto, definem-se e caracterizam-se as principais ações a desenvolver nas fases de construção, de exploração e de desativação do Projeto. Estas ações são as que, potencialmente, acarretarão afetações no meio envolvente, tanto direta como indiretamente, ou até induzidas. São ainda identificadas as áreas ambientalmente sensíveis na área envolvente à implantação do Projeto. Para tal, desenvolvem-se os seguintes itens: Introdução; Objetivos, Justificação e Historial do Projeto; Localização e Enquadramento do Projeto; Projetos Associados, Complementares ou Subsidiários; Descrição do Projeto; Ações para a execução do Projeto.

Caracterização da Situação de Referência – São selecionados e caracterizados os principais fatores biofísicos e socioeconómicos identificados na zona de inserção do Projeto. É analisada a informação relativa aos fatores ambientais e a sua inter-relação nas vertentes: natural e social. No âmbito desta caracterização, para além dos levantamentos por especialidade, realizaram-se campanhas de amostragem de fauna e de flora, bem como prospeção arqueológica e reconhecimento de elementos edificados na área de intervenção.

Avaliação de Impactes – Analisa-se primeiramente a evolução prevista para a área em estudo, e para a região, sem a implantação do Projeto (Projeção da situação de referência, ou Alternativa Zero). Identificam-se as ações com potencial de gerar impactes por fase de desenvolvimento do Projeto e caracterizam-se os potenciais impactes resultantes da implantação do Projeto, relativamente aos domínios considerados para a caracterização do ambiente afetado obtendo-se uma classificação e categorização de impactes passíveis de afetarem a qualidade do ambiente e/ou de vida das populações residentes na zona de inserção do Projeto. Por fim, elabora-se uma matriz de avaliação de impactes mediante o estabelecimento de relações entre as principais ações do

Projeto *versus* efeitos nos diferentes fatores ambientais, de modo a identificar as relações de causa-efeito.

Mitigação de Impactes, Monitorização e Conclusões – São preconizadas medidas minimizadoras, e/ou compensatórias para os impactes negativos significativos, bem como medidas complementares ao Projeto visando a maximização e/ou otimização dos impactes positivos. Eventuais impactes que não sejam passíveis de minimização, são devidamente identificados como impactes residuais. São depois definidos programas de monitorização para que, de uma forma sistematizada e regular, seja garantida a recolha de informação sobre a evolução de determinadas variáveis ambientais. Para monitorizar, nesta fase preliminar de desenvolvimento do EIA, foram selecionados os fatores que se consideraram com um potencial significativo de afetação. São ainda identificadas as principais lacunas de informação e as limitações encontradas a diferentes níveis, enquanto condicionantes ao desenvolvimento do EIA, nomeadamente em termos de aprofundamento de determinados fatores ambientais e socioeconómicos.

Conclusão – Por último, apresenta-se uma síntese da informação relevante abordada ao longo do estudo, enfatizando os impactes significativos (positivos e negativos), bem como as principais medidas minimizadoras a adotar em cada uma das fases de projeto (construção e exploração). Neste capítulo são igualmente integradas as principais recomendações relativas à prevenção dos impactes negativos considerados mais significativos.

Volume 2 – Peças Desenhadas

Relatórios Técnicos

Os **Relatórios Técnicos** dizem respeito a estudos e projetos específicos solicitados pelo proponente, cujos resultados aparecem devidamente explicitados no relatório do EIA e que, no caso presente é o seguinte:

- Volume 1: Plano de Controlo e Gestão de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras (PCG-EVEI) (dada a identificação da presença de algumas espécies enquadradas na Lista Regional de Espécies Invasoras, elaborou-se o PCG-EVEI como medida mitigação e de controlo da dispersão destas espécies, que deverá incidir sobre as áreas a intervencionar);
- Volume 2: Plano de Compensação (dada a inserção e parte do traçado do Projeto em áreas sensíveis – nomeadamente o Parque Natural da Madeira – desenvolveu-se um plano para orientar de que forma é que as ações de recuperação e renaturalização deveriam decorrer, como medida de compensação pela afetação do coberto vegetal)

O **Resumo Não Técnico** (RNT) é um documento síntese, adaptado para divulgação do Projeto e dos principais impactes ambientais associados, na fase de participação pública (consulta do público). Este documento reproduz sucintamente o conteúdo do EIA, numa linguagem não técnica, de acordo com os “*Critérios de Boa Prática para o RNT*” elaborados pela Associação Portuguesa de Avaliação de Impactes (APAI) e pela APA em 2008¹.

1.5 EQUIPA TÉCNICA

O presente Estudo de Impacte Ambiental foi elaborado pela IGC | Investimento, Gestão e Consultadoria, sendo a equipa técnica responsável pela execução deste estudo a seguinte:

COORDENAÇÃO

Luís Gomes Rodrigues

APOIO À COORDENAÇÃO

Filipa Reis

EQUIPA TÉCNICA

Clima e alterações climáticas	Daniela Escada
Usos do Solo	João Santos
Recursos Hídricos Superficiais	Daniela Escada
Recursos Hídricos Subterrâneos	Magda Roque
Geologia, Geomorfologia e Geotecnia	Magda Roque
Solos	Daniela Escada
Biodiversidade – Componente Ecológica	Catarina Azinheira
Património Histórico-Cultural	Paulo Rebelo, Miguel Rocha
Paisagem	Teresa Rego
Ordenamento do Território	Daniela Escada
Socioeconomia	Daniela Escada

¹ Disponível em:
https://apambiente.pt/sites/default/files/SNIAMB_A_APA/Publicacoes/Guias_Manuais/CriteriosRNT2008.pdf, e
consultado em junho de 2023

Qualidade do ar	Daniela Escada
População e Saúde Humana	Daniela Escada
Cartografia e SIG	Daniela Escada

1.6 PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA

Os estudos técnicos para elaboração do EIA decorreram entre outubro de 2023 e maio de 2024. Nesta data os estudos foram interrompidos, tendo recomeçado em fevereiro de 2025 para uma nova avaliação.

2. OBJETIVOS, JUSTIFICAÇÃO E HISTORIAL DO PROJETO

2.1 OBJETIVO DO PROJETO

De acordo com o Plano de Desenvolvimento Económico e Social da Região Autónoma da Madeira 2030 – PDES Madeira 2030² (Decreto Legislativo Regional n.º 17/2020/M) a RAM apresenta uma escassez hídrica, que se deve *“em grande medida, ao facto de os sistemas de água serem sistemas de fins múltiplos; em caso de carência hídrica, os sistemas de abastecimento para consumo público têm prioridade sobre o regadio agrícola que atualmente apresentam elevadíssimas perdas, determinando que as disponibilidades hídricas que cabem à agricultura, depois de satisfeito o uso urbano, são diminutas”*, além da pressão criada pelos fenómenos de alterações climáticas.

Aliás, este fator é apresentado como um dos principais desafios, decorrentes da competência “Gestão de Recursos Hídricos”: a *“adaptação às alterações climáticas e a outros riscos por parte dos setores do **abastecimento de água**, saneamento de águas residuais e **regadio**”*, sendo que as necessidades de intervenção e de investimento se encontram traçadas e definidas de forma a garantir a *“Melhoria e beneficiação do sistema de regadio para fazer face às necessidades hídricas do setor hidroagrícola, aumentando a competitividade e sustentabilidade agrícola e assegurando as disponibilidades de água para utilizações atuais e futuras, para vários fins; esta é uma importante medida de adaptação às alterações climáticas, e de eficiência e de sustentabilidade no uso do recurso”*.

O Projeto em questão inseria-se no Plano de Investimentos da ARM através do PRR (negociado entre o Estado Português e a Comissão Europeia e aprovado em 16 de junho de 2021 com término em 2025), contemplando a construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão com o objetivo de reforçar os

² Disponível em:

https://www.idr.madeira.gov.pt/portal/ficheiros/PDES2030/201230_DLR17_2020_M_AprovacaoPDES2030.pdf

caudais ao Canal dos Tornos – Lanço Sul construindo uma lagoa de armazenamento de caudais de inverno e disponibilizá-los aos agricultores no verão (investimento RE-C09-i03). Este objetivo contribui assim para o cumprimento das metas estabelecidas pelo Governo Regional da Madeira quanto à adaptação às alterações climáticas.

O Sistema Adutor dos Tornos é uma das mais importantes obras hidráulicas de fins múltiplos da Região Autónoma da Madeira. Neste sistema estão incluídos mais de 150 km de canais em túnel ou a céu aberto que captam e transferem, para reforço do abastecimento público e do regadio na orla costeira Sudeste da ilha da Madeira, significativos caudais superficiais excedentários captados em altitude nas bacias hidrográficas dos concelhos de S. Vicente e de Santana.

Por conseguinte, a construção da lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão e respetivas infraestruturas acessórias permitirá atingir os objetivos propostos através de(a):

- Construção de estruturas de derivação e decantação na Levada do Pico dos Eiroses, que tem origem na Ribeira de Boaventura à cota 925 e caudal máximo de 170 l/s, para adução à nova lagoa a construir;
- Construção da nova Lagoa das Águas Mansas, otimizada entre os 300 000 m³ e os 400 000 m³ de capacidade de armazenamento, localizada a montante da Lagoa das Águas Mansas existente (A15P01), e de modo a garantir que as cotas de implantação da lagoa, em fase de anteprojeto e projeto de execução, se concentrem entre a cota de fundo de 892 m e cota de nível pleno de armazenamento de 907 m;
 - Órgãos/estruturas acessórias necessárias ao seu correto funcionamento, tais como: caixa de derivação, caixa de decantação, caixas de medição de caudal, torre de tomada de água e descarga de fundo, descarregador de superfície, drenagens, controlo de taludes, equipamentos, telas impermeabilizantes, rede setorizada para monitorização de fugas, edifício da câmara de manobras (caixa de saída da lagoa) e quadro elétrico;
- Obras de interligação das lagoas: adução à lagoa existente através da nova lagoa a construir e respetivas obras e infraestruturas acessórias;
- Lançamento de novas condutas, por forma a interligar os sistemas públicos existentes, reforçando assim os caudais do sistema adutor dos Tornos-Lanço sul.
- Monitorização e comunicação de níveis e caudais das diversas origens;
- Instalações elétricas, automação, controlo, comunicações e integração no sistema de telegestão existente da ARM, S.A.

2.2 HISTORIAL DO PROJETO

Em fase de estudo prévio, foram preconizadas soluções de pré-dimensionamento para a execução da construção de uma lagoa de armazenamento, respetivas infraestruturas acessórias e complementares, pelo que se pretende concretizar a conceção do anteprojecto e projecto de execução, a fim de otimizar tecnicamente e economicamente a solução apresentada nesta fase:

- a) Capacidade de armazenamento da lagoa otimizada entre os 300 000 m³ e os 400 000 m³;
- b) Altura da lâmina líquida no máximo 14,90 m e a cota de fundo da lagoa no mínimo 892 m e cota de topo de no máximo 907 m;
- c) Desvio do Traçado da Estrada dos Florestais de modo a permitir o acesso privado às parcelas não adquiridas para a execução da obra;
- d) O cumprimento das premissas referidas em a) e b) permitirá a interligação entre as duas lagoas, uma vez que a construção da nova lagoa se encontra regulada pela cota da levada de adução e a cota da lagoa das Águas Mansas existente.

Ainda que o projecto tenha permanecido inativo entre maio de 2024 e fevereiro de 2025, destaca-se que as alterações ao estudo prévio são mínimas. Foram incluídas novas peças desenhadas com o objetivo de detalhar a solução inicialmente estudada e analisada, bem como de incorporar preocupações levantadas pelo próprio EIA, que se encontrava em desenvolvimento.

Neste sentido, e assegurando o cumprimento das condicionantes acima referidas, no âmbito das fases seguintes de estudo (p.e., desenvolvimento do projecto de execução) são aceites alternativas a:

- a) Geometria da lagoa de armazenamento a construir;
- b) Disposição/Localização e/ou ajuste dos órgãos e dispositivos de segurança da lagoa, como por exemplo bacia de dissipação, descarga de fundo e superfície, caixas, edifícios e traçado da rede de drenagem de águas sobrantes;
- c) Ajuste, sem penalização das condicionantes acima referidas, no traçado do desvio da Estrada dos Florestais e acessos pedonais.

3. LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO DO PROJETO

3.1 ENQUADRAMENTO REGIONAL E INFRAESTRUTURAS EXISTENTES

A intervenção a realizar no âmbito da Construção da Lagoa das Águas Mansas estende-se ao longo das freguesias da Camacha e Santo António da Serra, pertencentes ao concelho de Santa Cruz. Este município pertence à Ilha da Madeira, inserindo-se no Arquipélago homónimo.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

O concelho de Santa Cruz, um município com 82 km² de área e 43 416 habitantes (resultados definitivos dos Censos 2021³), encontra-se subdividido em cinco freguesias: Camacha, Caniço, Gaula, Santa Cruz e Santo António da Serra.

Na **Figura 3.1** apresenta-se a divisão administrativa segundo a Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP) de 2024 da área de estudo.

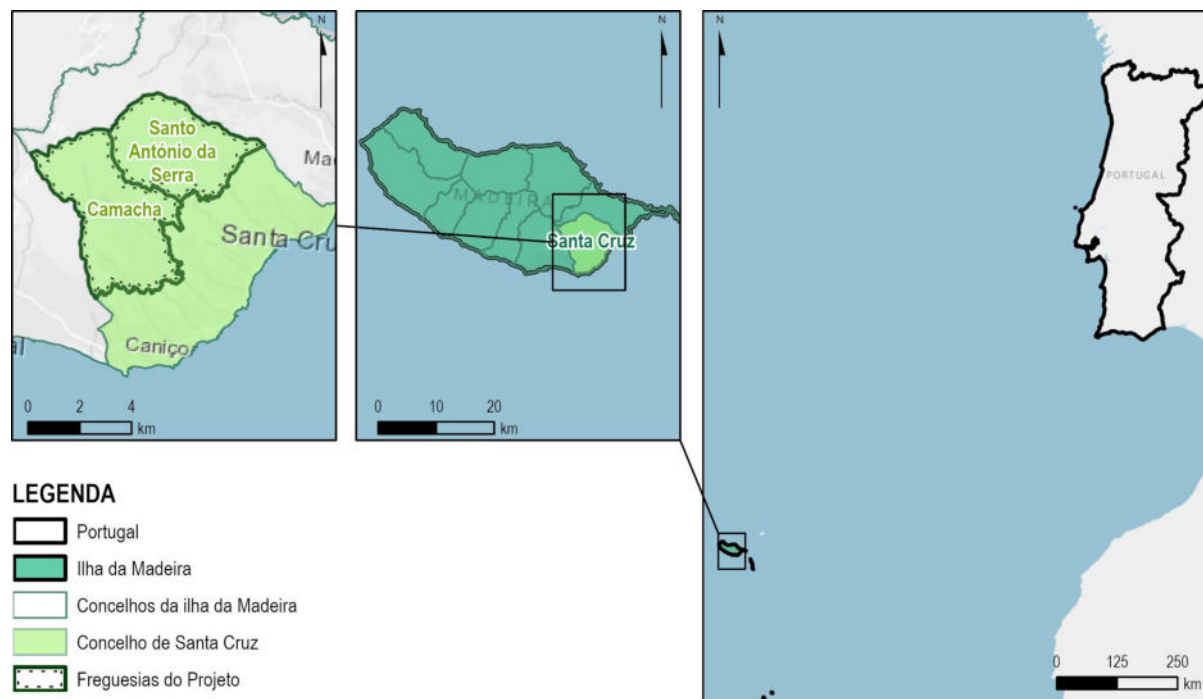


Figura 3.1 – Enquadramento regional do Projeto.
(Fonte: CAOP, 2024)

Na área de influência indireta do Projeto, ou seja, na envolvente da área de estudo, não existem quaisquer infraestruturas de uso habitacional, verificando-se a existência de algumas unidades industriais: a estação de tratamento de resíduos da Meia Serra e os órgãos constituintes da atual Lagoa de Águas Mansas (cuja finalidade é o armazenamento de água).

3.2 ÁREAS SENSÍVEIS

Relativamente às áreas sensíveis, é possível concluir que a área de estudo se encontra parcialmente e marginalmente localizada no Parque Natural da Madeira, estruturado pelo Decreto Legislativo n.º 14/82/M, de 10 de novembro. O território do Parque Natural da Madeira engloba três Zonas Especiais

³ Disponível em:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojNmM0MzUxM2EtNDhmNC00ODcwLTlhMzktNDUzNTg3Y2Y2NmI0liwidCI6IjcxOTQwYTg2LTUyYmQ0NGVhMy00OWI3LWUwYTdjZDcwNDh0MylslmMiOiI9>



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

de Conservação (ZEC): Laurissilva, Maciço Montanhoso e Ponta de São Lourenço. A área de estudo não abrange nenhuma destas ZEC.

A área do Parque, interetada pela área de estudo insere-se numa zona de Reserva Parcial Florestal: Perímetro Florestal Serras do Poiso.

A localização da área de estudo, assim como o seu enquadramento nestas áreas sensíveis, encontra-se representado na seguinte **Figura 3.2**.

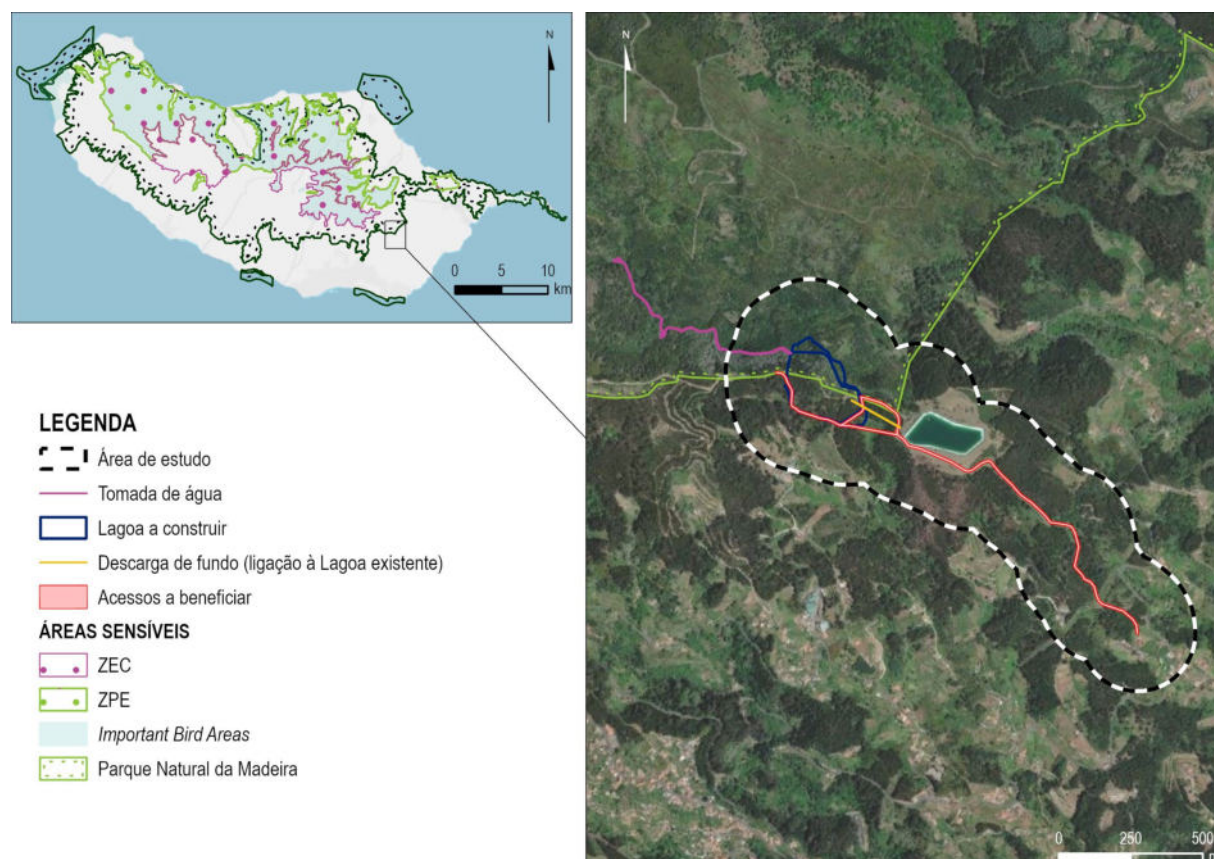


Figura 3.2 – Enquadramento das áreas sensíveis para a conservação da natureza relativamente ao projeto em estudo.

(Fonte: IFCN)

3.3 INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL APLICÁVEIS

Para a área em estudo, ao nível dos usos do solo e das servidões e restrições de utilidade pública, identificam-se como os principais instrumentos de gestão territorial:

- A nível nacional:
 - Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT);
 - Plano Nacional da Água (PNA).
- A nível regional:

- Programa Regional de Ordenamento do Território da Região Autónoma da Madeira (PROTRAM);
 - Plano Regional da Água da Madeira (PRAM);
 - Plano Regional de Ordenamento Florestal da Região Autónoma da Madeira (PROF-RAM).
 - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Arquipélago da Madeira (PGBH da RH10).
 - Plano Estratégico de Resíduos da Região Autónoma da Madeira (PERRAM).
- A nível municipal:
 - Plano Diretor Municipal (PDM) de Santa Cruz.

4. PROJETOS ASSOCIADOS, COMPLEMENTARES OU SUBSIDIÁRIOS

Associado ao Investimento RE-C09-i03 (i03: Plano de eficiência e reforço hídrico dos sistemas de abastecimento e regadio da RAM), a Região Autónoma da Madeira identificou a necessidade de efetuar investimentos ao nível da gestão hídrica, o qual compreende a implementação de projetos de otimização da utilização dos recursos existentes, a captação de águas excedentes sem qualquer impacto nos ecossistemas, a constituição e ampliação das reservas estratégicas e a interligação das diversas origens de água. Todos eles, em associação com o Projeto em análise, são essenciais para a salvaguarda de abastecimento ininterrupto, no contexto de Adaptação às Alterações Climáticas, garantindo que as necessidades de todos os utilizadores e população em geral e das atividades económicas e agrícolas sejam satisfeitas.

Os projetos propostos representam investimentos numa rede integrada e asseguram um mais eficiente aproveitamento de água, como por exemplo:

- Otimização da Adução do Sistema Adutor Machico Funchal: EE de Santa Quitéria: assegurar um reforço de Caudal ao Sistema Adutor Machico Funchal de até 1 000 m³/h;
- Reforço de adução ao Canal dos Tornos: EE Lombo do Urzal: Reforçar a adução ao Canal dos Tornos – Lanço Norte, através da captação das águas excedentes da Ribeira/Córrego da Lapa do Arvoredo e da Levada da Achada Grande podendo representar um acréscimo de até cerca de 180 m³/h;
- Construção da Galeria de Captação de Água Salgada no Porto Santo: Galeria n.º 5: captação de água salgada, com caudais estimados entre os 150 e 250 m³/h;
- Intervenções nas Redes de Abastecimento de Água do Porto Santo com vista à Redução de Perdas: redução de perdas reais no setor urbano em redes de abastecimento do Porto Santo para 30%;

- Reforço de adução ao Reservatório da Trompica: colmatar as necessidades de abastecimento público, por insuficiência das origens de altitude, através da disponibilização de 25m³/h.

5. DESCRIÇÃO DO PROJETO

5.1 INFRAESTRUTURAS DO PROJETO

A Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão destina-se ao armazenamento de água superficial captada na ribeira da Boaventura, devendo ser transportada pela Levada do Pico dos Eirose (meio de adução único) até às lagoas – atual e a construir.

A água armazenada na lagoa a construir destina-se a:

- Reforçar a adução a estação de tratamento de água, em cerca de 15 l/s, implantada na freguesia do Santo da Serra;
- Reforçar a captação do Lombo da Raiz até cerca de 55 l/s;
- Garantir o regadio ao Lanço Sul do Canal dos Tornos na eventualidade da suspensão de água desse canal para reforço ao abastecimento público ao Funchal, durante os períodos mais críticos de Verão.

Na sequência do Estudo Prévio as principais características da obra são:

- Volume de armazenamento entre os 300 000 m³ e os 400 000 m³;
- Altura máxima da lâmina líquida de 14,90 metros;
- Execução de uma parte inferior da sua bacia em escavação e outra parte com um dique perimetral;
- A orografia do local da Lagoa é uma pequena plataforma no cimo de um promontório, entre as cotas 892 e 913 m, sendo atravessada pela denominada Estrada dos Florestais, limitada pela Levada do Pico dos Eirose, que será adutora da Lagoa a construir, e limitada a Sul pela Lagoa das Águas Mansas existente;
- Para definição da modelação do terreno de implantação da lagoa a construir, em fase de estudo prévio, considerou-se um volume de material excedente das escavações para a lagoa (acima de 900 000 m³), a área de implantação disponível para a execução do aterro controlado (aproximadamente 51 625 m²), tendo em consideração a morfologia dos terrenos circundantes à lagoa a construir e também o aterro controlado existente da Lagoa das Águas Mansas existente. Neste sentido, perspetiva-se que as terraplanagens para o aterro controlado sejam simultâneas às da Lagoa a construir. Considerando o volume excedente de material de escavação para a lagoa suprarreferido, ainda existe a possibilidade de depósito,

caso se verifique necessário, no vazadouro situado no Palheiro Ferreiro, freguesia de São Gonçalo, concelho do Funchal.

5.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO

A captação de água na Levada do Pico dos Eiroses situa-se no leito da ribeira da Boaventura, executada aquando da construção da lagoa das Águas Mansas existente.

A captação de água, que decorre ao longo de todo o ano, ocorre numa estrutura de captação em betão armado existente. Parte do caudal (170 l/s) da ribeira da Boaventura é então desviado para a Levada do Pico dos Eiroses.

Esta estrutura, que aduz à lagoa das Águas Mansas existente, será também a responsável pela adução à nova lagoa de armazenamento (Projeto em análise) – que se deverá localizar a montante da existente. Este sistema tem então como objetivo fazer face às necessidades requeridas ao nível do abastecimento público de água e infraestruturas de regadio, pelo que se pretende executar uma estrutura com maior capacidade de armazenamento de água e respetivas estruturas acessórias de interligação ao sistema existente.

6. AÇÕES PARA EXECUÇÃO DO PROJETO

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A elaboração do Projeto deve ser avaliada em três fases: fase de construção, fase de exploração e fase de desativação.

No entanto, desde já se salienta que para a fase de exploração não se prevê a utilização de recursos de forma significativa – exceto a utilização de energia elétrica para o normal funcionamento dos órgãos hidráulicos instalados e eventuais substituições/reparos dos mesmos (que poderá gerar resíduos que deverão ser devidamente acondicionados e entregues a autoridade competente).

Para além disso, não se prevê que de futuro as infraestruturas associadas à Lagoa das Águas Mansas venham a ser desativadas, nem parcial, nem totalmente. Caso venha a acontecer, previamente à **fase de desativação**, deverá elaborado e submetido à aprovação da DRAM um plano de desativação com o objetivo de adotar as medidas necessárias e destinadas a evitar qualquer risco de poluição, bem como repor o local da exploração em estado ambientalmente satisfatório e compatível com o futuro uso.

6.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

6.2.1 INSTALAÇÃO E ATIVIDADE DE ESTALEIROS

A localização efetiva do(s) estaleiro(s) da empreitada de construção é da responsabilidade e direito do empreiteiro a quem venha a ser adjudicada a obra. Há, no entanto, um conjunto de restrições que o empreiteiro terá de respeitar aquando da escolha dos locais de implementação. Importa referir desde já que: qualquer escolha do local por parte do empreiteiro terá de ser previamente aprovada pelo Dono de Obra e respeitar a legislação em vigor. Ainda assim, algumas recomendações serão dadas no presente EIA para orientação do local com menor impacte ambiental.

Na fase de construção, estes estaleiros constituirão zonas permanentes de apoio à obra, visto disporem de áreas sociais e industriais. Durante a fase de atividade dos estaleiros serão cumpridas as medidas de gestão ambiental, designadamente o controlo de resíduos e efluentes domésticos, de forma a garantir que o solo e as linhas de água não são contaminados. Finda a obra, proceder-se-á à remoção dos estaleiros e ao restabelecimento das condições iniciais do local e, só então, terminará a fase de construção. De modo indicativo, apresenta-se no **Quadro 6.1** uma sistematização das principais infraestruturas a instalar consoante as necessidades de obra.

Quadro 6.1 – Infraestruturas a instalar no(s) estaleiro(s).

Infraestruturas Industriais	Infraestruturas Sociais
Bacias de decantação	Escritórios principais
Parque de tubagens	Escritórios de apoio
Parque de máquinas	Cantina
Parque de materiais e ferramentaria com cobertura e impermeabilização	Dormitórios
Oficina impermeabilizada e com cobertura, dotada de coletor de óleos	Sanitários

No estaleiro estará ainda prevista a ligação à rede elétrica pública e à rede pública de água potável. Nesta fase, e apesar das considerações tecidas, afigura-se como provável e desejável que o estaleiro principal se venha a localizar na área envolvente da lagoa a construir. Esta opção, para além de oferecer inegáveis vantagens logísticas, permite ainda minimizar as áreas a afetar durante a fase de obra.

6.2.1 MATERIAIS E ENERGIA UTILIZADOS

Dado o volume considerável de terras sobrantes expectável, identificaram-se 3 potenciais áreas de depósito definitivo de terras:

- Talude da lagoa existente (local indicado a verde na **Figura 6.1** mais a Oeste – absorvendo aproximadamente 1 055 413 m³);
- Área a aterrar para reposição da estrada dos florestais (local indicado a verde na **Figura 6.1** entre as duas lagoas – absorvendo aproximadamente 51 625 m³);
- Local de entrega de terras sobrantes a um privado (local indicado com um pin vermelho na **Figura 6.1**) – considerando apenas a parte com condições geotecnicamente interessantes – devendo passar a ser considerado o transporte dos materiais sobrantes para o devido local de aterro.

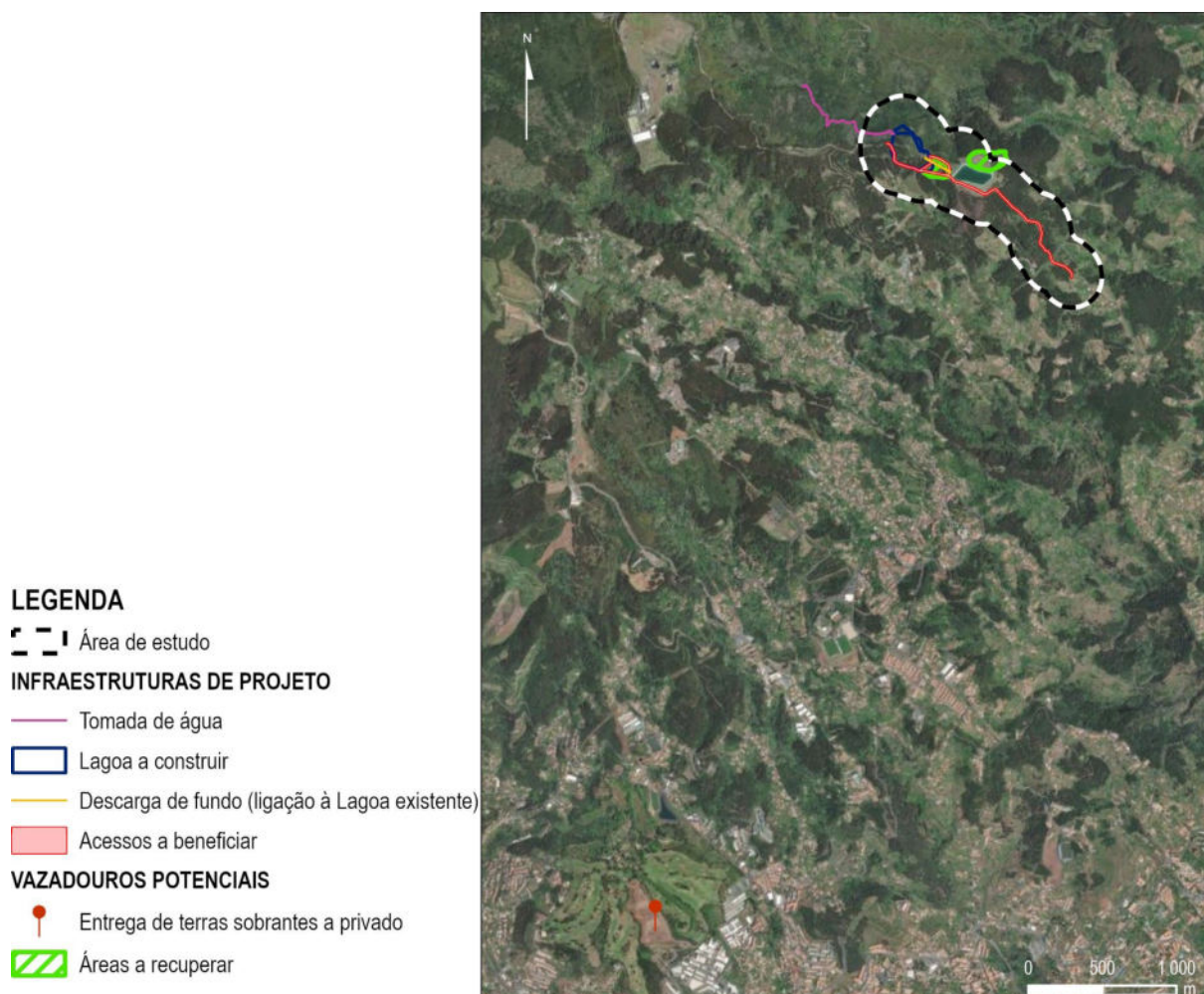


Figura 6.1 – Potenciais locais de vazadouro.

As áreas de vazadouro com um carácter definitivo deverão ter em conta a quantidade de inertes sobrantes da empreitada e a proximidade à área de intervenção, sendo privilegiados locais de declive

reduzido e com acesso próximo e que necessitem reabilitação paisagística. Assim, os materiais sobrantes das atividades de escavação serão depositados em camadas, atendendo ao perfil natural do terreno. A última camada a depositar deverá ser a terra vegetal inicialmente decapada.

Esta ação construtiva ocorrerá de forma circunscrita no espaço e implicará, de forma a realizar as terraplenagens necessárias, um movimento de terras que, ainda que sendo localizado, poderá ser significativo. Prevê-se ainda a realização de aterro com terras sobrantes nos locais de implantação de outras infraestruturas.

No caso da ação de demolição de estruturas existentes em alvenaria/pedra incluindo carga, transporte e descarga a depósito definitivo dos produtos sobrantes, cuja extensão de intervenção deverá ser analisada local a local, não é possível contabilizar o volume de resíduos gerados. É possível, no entanto, estimar qual a área/volume a intervir para cada uma delas, conforme apresentado no mapa de quantidades em fase de estudo prévio.

Não obstante, admite-se que poderá haver a necessidade de encaminhar excedentes de terras para um operador de gestão de resíduos devidamente licenciado.

Os combustíveis de origem fóssil utilizados em máquinas e veículos, sendo maioritariamente derivados de petróleo (gasóleo, gasolina e gás propano), serão a principal forma de energia utilizada na fase de construção. Esta forma de energia terá uma expressão significativa dada a necessidade de escavações consideráveis de onde decorre a necessidade de utilização de veículos e maquinaria pesados, tal como previamente mencionado. Poderá ainda ser utilizada energia elétrica, proveniente da rede pública, ou em alternativa de pequenos geradores, nomeadamente para a realização de pequenas intervenções nos locais mais remotos.

6.2.2 EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES PREVISÍVEIS

Durante a fase de construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão, é previsível a produção dos seguintes efluentes, resíduos e emissões:

- Efluentes:
 - Águas residuais – provenientes das instalações sanitárias dos estaleiros (sanitários portáteis com reservatório estanque) e construção civil que não deverão ser descarregadas no meio natural, devendo proceder-se à recolha e encaminhamento desses efluentes para tratamento adequado.

Nota: Não são permitidas lavagens no local, no entanto, caso estas sejam consideradas imprescindíveis, deverá ser criada uma zona impermeabilizada para o efeito e as águas deverão ser posteriormente recolhidas e encaminhadas para tratamento.

- Resíduos:
 - Resíduos sólidos urbanos (RSU) provenientes da utilização dos estaleiros;
 - Resíduos de Construção e Demolição (RCD) resultante das ações construtivas;
 - Resíduos de betão;
 - Resíduos de ferro e aço provenientes das intervenções a realizar;
 - Resíduos vegetais provenientes de eventuais atividades de desmatção do terreno;
 - Materiais inertes (terras) resultantes da movimentação de terras;
 - Óleos usados de máquinas e veículos, restos de lubrificantes e outros produtos utilizados em atividades de manutenção da maquinaria e veículos;
 - Embalagens plásticas, metálicas e de cartão, armações, cofragens, madeiras, metais, betão, entre outros materiais resultantes das diversas obras de construção civil e atividades de estaleiro.

Nota: Os resíduos produzidos deverão ser armazenados de forma temporária nas zonas destinadas a estaleiro, ou em eventuais zonas complementares de apoio aos estaleiros. Estes locais deverão ser devidamente identificados e os materiais depositados deverão ser separados por tipo de resíduo, identificados pelo respetivo código LER, e acondicionados de forma a evitar qualquer tipo de escorrências para o meio exterior. De seguida, estes resíduos deverão ser conduzidos a destino final licenciado por um operador devidamente habilitado.

- Emissões:
 - Sonoras – oriundas do incremento dos níveis de ruído, contínuo e pontual, devido à utilização de maquinaria e tráfego de veículos para transporte de pessoas, materiais e equipamentos na fase de construção;
 - Poeiras – resultantes das operações de movimentação geral de terras e da circulação de veículos e maquinaria afetos à obra na fase de construção;
 - Gasosas – provenientes da combustão realizada pelos veículos e maquinaria afetos à obra (fase de construção).

6.2.3 UTILIZAÇÃO DE ACESSOS

Nesta fase de projeto, Fase de Estudo Prévio, não está prevista a criação de novos acessos de obra para as intervenções preconizadas. Assim, os acessos a utilizar são, em simultâneo, os existentes e que serão beneficiados no âmbito do Projeto em análise.

6.2.4 RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS AFETADAS PELA EXECUÇÃO DAS OBRAS

As ações de recuperação das áreas afetadas pelas atividades construtivas deverão cumprir um conjunto de boas práticas, conducentes à rápida recuperação das condições inicialmente encontradas. A título exemplificativo, descreve-se o faseamento a implementar para os trabalhos de execução do circuito hidráulico:

- decapagem do terreno e depósito provisório da terra vegetal, lateralmente ao traçado das infraestruturas;
- remoção de inertes não reutilizáveis e encaminhamento para destino licenciado;
- escavação para abertura de valas e fundações, depositando provisoriamente os inertes lateralmente ao traçado das infraestruturas, de forma segregada relativamente à terra vegetal;
- colocação das infraestruturas nos locais respetivos e respetiva montagem;
- aterro das valas abertas, sempre que possível, com material proveniente da escavação devidamente compactado;
- reposição do perfil natural do terreno com o material da decapagem (terra vegetal) e descompactação do solo ou reposição do pavimento para circulação viária.

6.3 CALENDARIZAÇÃO DAS FASES DO PROJETO

Estima-se que as fases do projeto e consequente execução da obra, incluindo a assessoria à fiscalização tenham a calendarização apresentada no **Quadro 6.2**.

Quadro 6.2 – Calendarização das fases do Projeto.

Quadro 6.2 – Calendarização das fases do Projeto:																	
Nº	Atividade	Mês															
		1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
1	Lançamento do Procedimento de Contratação Pública para Conceção Construção																
2	Estaleiro																
3	Obra conceção/construção (inclui Projeto de Execução)																
4	Fiscalização e Coordenação de Segurança																

7. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

7.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No presente capítulo apresenta-se a caracterização geral do estado atual do ambiente, com particular destaque para os descritores mais relevantes, ou seja, aqueles que à partida se consideram potencialmente mais suscetíveis de ser afetados.

A análise de cada um dos descritores teve em consideração a natureza do Projeto, sendo destacados os aspetos que se consideraram relevantes e que podem vir a ser influenciados pela construção e manutenção do mesmo. Nesta fase, pretende-se por um lado caracterizar e analisar a situação de referência num cenário atual, isto é, analisar a realidade onde não existe o Projeto. Por outro, pretende-se identificar quais as áreas, ou locais, que apresentem uma sensibilidade considerável relativamente aos aspetos analisados. Numa fase posterior, esta informação será utilizada na análise dos impactes decorrentes da realização do Projeto, sendo seguida da proposta das respetivas medidas de minimização.

A caracterização ambiental foi desenvolvida com base em dados bibliográficos, nomeadamente com base em estudos anteriores efetuados para o local e a região de inserção do projeto, bem como através de cartografia e outras informações disponibilizadas por fontes oficiais. Foi ainda complementada por trabalho de campo realizado para diversos descritores, algo que será devidamente enunciado.

7.2 BIODIVERSIDADE

7.2.1 METODOLOGIA

A caracterização da biodiversidade da área de estudo foi desenvolvida sobretudo com base na consulta de informação de especialidade e cartográfica disponível. Entre as obras consultadas destaca-se as seguintes:

- A Vegetação de Portugal (Capelo e Aguiar, 2021);
- Floresta Laurissilva: uma relíquia da ilha da Madeira (Sousa, 2021);
- Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental (Carapeto, 2020);
- Flora-On (Sociedade Portuguesa de Botânica 2012-2024) (url: <https://madeira.flora-on.pt/>);
- Fauna e Flora (IFCN Madeira, 2022) (url: <https://ifcn.madeira.gov.pt/biodiversidade/fauna-e-flora>);
- A list of the terrestrial fungi, flora and fauna of Madeira and Selvagens archipelagos (Borges *et al.*, 2008);
- Aves do Arquipélago da Madeira (Oliveira e Menezes, 2004);

- Os morcegos dos Arquipélagos dos Açores e da Madeira (Rainho, Marques e Palmeirim, 2002);
- Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006).

A caracterização foi complementada com levantamentos de campo realizados no dia 2 de novembro de 2023 e, após a interrupção mencionada anteriormente, a situação de referência foi reavaliada numa saída de campo realizada a 20 de fevereiro de 2025. As amostragens realizadas consistiram na realização de percursos na área de estudo, abrangendo a área de implantação das diferentes infraestruturas do projeto, e registo das espécies detetadas, tanto da flora como da fauna. No que diz respeito à flora foram realizados registos fotográficos das diferentes espécies identificadas e foram recolhidos exemplares das espécies cuja identificação não foi possível realizar no local, para que fossem identificados em gabinete. No que diz respeito à fauna a amostragem foi dirigida essencialmente a vertebrados. Ao longo dos percursos foram realizadas diversas paragens para escuta de cantos de aves e prospeção do território com auxílio de binóculos. Foram prospetados locais favoráveis à ocorrência de répteis, através do levantamento de pedras e de troncos, e de locais favoráveis à ocorrência de anfíbios, através da prospeção de zonas húmidas (na imediação de levadas e cursos de água). Procedeu-se ainda à prospeção de indícios de presença de mamíferos, nomeadamente de pegadas e dejetos.

7.2.2 CARACTERIZAÇÃO

O bioclima da ilha da Madeira apresenta grandes contrastes térmicos e úmbricos, os quais, combinados com o relevo montanhoso caracterizado por declives médios muito elevados e por uma grande complexidade topográfica, resultam numa grande diversidade de habitats e de vegetação (Capelo e Aguiar, 2021).

De forma resumida, a grande originalidade da flora da Madeira deve-se à combinação de cinco elementos paleobiogeográficos principais (Capelo e Aguiar, 2021):

- i) Flora florestal subtropical terciária: árvores e pteridófitos (fetos).
- ii) Flora neoendémica de hábito lenhoso insular (*Sonchus*, *Echium*, *Isoplexis*, *Musschia*, *Euphorbia*).
- iii) Flora lenhosa paleomediterrânica suculenta e esclerófila xérica (*Olea*, *Maytenus*, *Euphorbia subsect. Macaronesicae*).
- iv) Vestígios de flora continental eurossiberiana temperada (*Sorbus maderensis*).
- v) Flora neomediterrânica continental (*Sideritis*, *Micromeria*, *Lavandula*).

Como foi anteriormente referido, a área de estudo encontra-se parcialmente inserida no Parque Natural da Madeira.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



O Parque Natural da Madeira apresenta uma importância natural significativa, quer a nível florístico e de habitats naturais, quer a nível faunístico, a tal ponto que é reconhecido a nível internacional. Para a área do parque natural estão elencados oito habitats naturais com interesse comunitário, nomeadamente:

- 1150 – Falésias com flora endémica das costas macaronésias;
- 3170* – Charcos temporários mediterrânicos;
- 4050* – Charnecas macaronésias endémicas;
- 5320 – Formações baixas de euforbiáceas junto a falésias;
- 6180 – Prados mesófilos macaronésios;
- 8220 – Vertentes rochosas siliciosas com vegetação casmofítica;
- 9360* – Laurissilvas macaronésias (*Laurus*, *Ocotea*);
- 9560* – Florestas endémicas de *Juniperus spp.*

Na área onde se insere o projeto em estudo estão presentes alguns elementos característicos do habitat 4050, sobretudo na vertente situada a norte, percorrida pela levada do Pico dos Eirosoes, como urze-rasteira (*Erica maderensis*) e faia-da-terra (*Myrica faya*). Este habitat apresenta-se, contudo, degradado encontrando-se o coberto vegetal dominado por eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e estando presentes diversas espécies exóticas algumas das quais invasoras, como a acácia (*Acacia dealbata*) ou os tojos (*Ulex europaeus* e *Ulex minor*).

A ilha da Madeira apresenta algumas dicotomias entre a encosta norte e a encosta sul, nomeadamente ao nível do clima, com a encosta sul a apresentar um clima mediterrânico com um período seco bem definido enquanto a maior parte da encosta norte e a encosta sul acima dos 1 000 m de altitude apresentam um clima temperado, sem um período árido. Estas diferenças no clima e altitude têm influência na vegetação, e, por conseguinte, na biodiversidade. Podem, por isso, considerar-se cinco séries de vegetação na ilha (Capelo e Aguiar, 2021):

- Série mediterrânica do zambujal da Madeira (*Olea maderensis*): *Mayteno umbellatae-Olea maderensis sigmetum* (entre os 0-300 m e em clima seco), série inframediterrânica seca, de biótopos termófilos expostos, tais como paredes rochosas com bolsas de vertissolos ou cambissolos profundos, de baixas altitudes, na encosta sul até c. 300 m.s.m. Esta etapa florestal (*Mayteno umbellatae-Oleetum maderensis*), atualmente raríssima, sobretudo pela utilização agrícola da paisagem, é um nanobosque de zambujeiro madeirense (**Figura 7.1**), *Olea maderensis*, em conjunto com elementos paleomediterrânicos esclerófilos, como os buxos-da-rocha (*Maytenus umbellata* e *Chamaemeles coriacea*), o dragoeiro (*Dracaena draco*) e o esparto (*Asparagus scoparius*). A etapa mais comum é uma comunidade



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

secundária de figueira-do-inferno (*Euphorbietum piscatoriae*), onde, para além da figueira-do-inferno (*Euphorbia piscatoria*), ocorrem o massaroco (*Echium nervosum*) e a malfurada (*Globularia salicina*) (Capelo e Aguiar, 2021).



Figura 7.1 – Flora típica da série de vegetação zambujal da Madeira.
(Fonte: IFCN⁴).

- Série mediterrânica do bosque de marmulano (*Syderoxylon mirmulans*): *Helichryso melaleuci-Sideroxylo marmulanae sigmetum* (entre os 200-300 m e em clima sub-húmido), série cuja etapa climática é constituída por microbosques mesoxerófilos de marmulano, *Syderoxylon mirmulans* (*Sapotaceae*) (**Figura 7.2**), característica do andar inframediterrânico sub-húmido, em cambissolos ou leptossolos. Esta série tem o seu domínio climático maioritariamente na encosta norte, atingindo o inframediterrânico em paredes rochosas verticais. Esta comunidade encontra-se atualmente restrita a pequenos conjuntos de árvores isoladas refugiadas em paredes rochosas verticais. A consistência das folhas do marmulano é intermédia entre a das plantas esclerófilas coriáceas do zambujal e a das folhas mesófilas das laurissilvas que ocorrem nas altitudes acima. A comunidade potencial, isto é, o *Helichryso melaleuci-Sideroxyletum marmulanae*, é dominada por marmulano (*S. mirmulans*), buxo-da-rocha (*Maytenus umbellata*) e malfurada (*Globularia salicina*) e, nalguns locais, pelo zimbreiro (*Juniperus turbinata* subsp. *canariensis*). A etapa serial mais comum, sobretudo na encosta norte, é uma comunidade pobre em espécies de malfurada (*Globularia salicina*) e perpétua (*Helichrysum melaleucum*). Ainda no âmbito desta série, ocorrem, na encosta norte, as comunidades azonais rupícolas dominadas pelo ensaio (*Aeonium glandulosum*), pela serralha endémica *Sonchus latifolius* e pela tanchagem endémica *Plantago leiopetala*, comunidade denominada *Sinapidendro gymnocalicis-Sedetum brissemoretii*. Na encosta sul, esta última é substituída pela comunidade *Sedo nudi-Aeonietum glutinosae* (Capelo e Aguiar, 2021).

⁴ Retirado de: <https://ifcn.madeira.gov.pt/biodiversidade/fauna-e-flora/flora/serie-de-vegetacao.html>



Figura 7.2 – Flora típica da série de vegetação marmulano.
(Fonte: IFCN⁵).

- Série da laurissilva mediterrânica do barbusano (*Apollonias barbujana*): *Semele androgynae*-*Apollonio barbujanae sigmetum* (entre os 300-800 m em clima sub-húmido e húmido), os bosques maduros desta série correspondem à laurissilva mediterrânica termófila (*Semele androgynae*-*Apollonietum barbujanae*) dominada pelo barbusano (*Apollonias barbujana*) característica dos andares infra e termomediterrânico sub-húmidos a húmidos, em ambas as encostas da ilha da Madeira (**Figura 7.3**). Estes bosques são codominados por outras lauráceas, nomeadamente loureiro (*Laurus novocanariensis*), e por árvores, como azevinho (*Ilex canariensis*), pau-branco (*Picconia excelsa*) e mocano (*Visnea mocanera*), sendo abundante a faia (*Morella faya*) nas etapas florestais imaturas. O sub-bosque é caracteristicamente rico em lianas, como o alegre-campo (*Semele androgyna*), as salsaparrilhas (*Smilax canariensis*, *Smilax pendulina*) e a hera (*Hedera maderensis* subsp. *maderensis*), ocorrendo por vezes também a corriola (*Convolvulus massonii*) e ainda arbustos como o buxo-da-rocha (*Maytenus umbellata*), o esparto (*Asparagus umbellatus* subsp. *lowei*) e o bigalhó (*Arum italicum* subsp. *canariensis*) (Capelo e Aguiar, 2021).

⁵ Retirado de: <https://ifcn.madeira.gov.pt/biodiversidade/fauna-e-flora/flora/serie-de-vegetacao.html>



Figura 7.3 – Flora típica da série de vegetação laurissilva do barbusano.
(Fonte: IFCN⁶).

- Série da laurissilva temperada do til (*Ocotea foetens*): *Clethro arborea*-*Ocotea foetens* *sigmetum* (entre os 800-1400 m em clima húmido e hiper-húmido), série florestal da laurissilva infra a mesotemperada, em cambissolos vulcânicos profundos e por vezes andossolos, é dominada pelo til, *Ocotea foetens* (**Figura 7.4**). A comunidade ecologicamente madura desta série é um bosque (*Clethro arborea*-*Ocotea foetens*) que cobriria amplas áreas em ambas as encostas da ilha da Madeira, dos 800 m aos 1450 m na encosta sul e dos 300 m aos 1400 m na encosta norte. Trata-se de um bosque multiestratificado que poderia ultrapassar os 45 metros de altura (mesobosque) de carácter hiperoceânico, cujo estrato arbóreo mais alto é dominado pelo til (*Ocotea foetens*), loureiro (*Laurus novocanariensis*) e folhado (*Clethro arborea*). São também frequentes outras árvores, tais como o aderno (*Heberdenia excelsa*), o vinhático (*Persea indica*), a ginjeira-brava (*Prunus hixa*), o perado (*Ilex perado subsp. perado*) e o pau-branco (*Picconia excelsa*). O sub-bosque apresenta uma elevada diversidade de fetos, como por exemplo o feto-de-calvalto (*Diplazium caudatum*), o feto-de-palma (*Pteris incompleta*), o feto-de-botão (*Woodwardia radicans*) ou o feto-abrum (*Culcita macrocarpa*), entre outros (*Asplenium onopteris*, *Dryopteris maderensis*, *Dryopteris aemula*, *Polystichum drepanum*). E também de plantas epífitas e ervas vivazes, tais como a palha-carga (*Festuca donax*) e a erva-redonda (*Sibthorpia peregrina*), entre outras (*Ruscus streptophyllum*, *Carex lowei*, etc.), e de plantas trepadeiras, como a ruivinha (*Rubia occidens*) (Capelo e Aguiar, 2021).

⁶ Retirado de: <https://ifcn.madeira.gov.pt/biodiversidade/fauna-e-flora/flora/serie-de-vegetacao.html>



Figura 7.4 – Flora típica da série de vegetação laurissilva do til.
(Fonte: IFCN⁷).

- Série do urzal de altitude de urze-molar (*Erica canariensis*): *Polysticho falcinelli-Erica arborea sigmetum* (acima de 1400 m em clima hiper-húmido) (Figura 7.5), presente no limite superior dos andares meso e supratemperado, hiper-húmido e ultra-hiper-húmido, a laurissilva do til deixa de estar presente devido à maior intensidade de frio e é substituída pela série de vegetação dos urzais arbóreos *Polysticho falcinelli-Ericetum canariensis*. As bolsas deste tipo de vegetação destruídas nos grandes incêndios de 2010 eram já florestas muito alteradas por ação humana, correspondendo ao remanescente de uma antiga floresta mais densa de urze-molar (*Erica canariensis* = *Erica arborea sensu auct. mad. non L.*) e cedro-da-madeira (*Juniperus cedrus subsp. maderensis*) e onde seria também comum a *Sorbus maderensis*. A floresta de urzes arbóreas pauta-se, por comparação com as florestas de lauráceas, por uma quase ausência de ervas nemorais, exceção feita para o feto semicrioxeromórfico *Polystichum falcinellum*. As clareiras e orlas naturais do urzal de altitude *Teucro francoi-Origanetum virentis* destacam-se pela presença do endemismo *Teucrium francoi*. A orla natural dos urzais de altitude é uma comunidade pouco diversa (*Pteridio aquilini-Ericetum maderincolae*), dominada por indivíduos arbustivos de *Erica platycodon subsp. maderincola*. No âmbito desta série ocorrem duas comunidades permanentes, ou permasséries. A primeira, *Thymetum micantis*, ocorre nas plataformas piroclásticas planas e é formada por tapetes de alecrim-da-serra (*Thymus micans* = *T. caespitius sensu auct. mad. Non Brot.*); a segunda, *Argyranthemum montanae-Ericetum maderensis*, é uma comunidade de *Argyranthemum pinnatifidum subsp. montanum*, incluindo também uma pequena urze endémica (*Erica maderensis*). As comunidades de plantas suculentas marcescentes denominadas

⁷ Retirado de: <https://ifcn.madeira.gov.pt/biodiversidade/fauna-e-flora/flora/serie-de-vegetacao.html>



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Sinapidendro fruticescens-*Aeonietum glandulosi* constituem a vegetação rupícola dominante nas paredes de rocha verticais deste andar vegetacional (Capelo e Aguiar, 2021).



Figura 7.5 – Flora típica da série de vegetação urze de altitude.
(Fonte: IFCN⁸)

A área de estudo encontra-se inserida na série da Laurissilva temperada do til (**Figura 7.6**). A floresta de Laurissilva é considerada a vegetação original da ilha, sendo considerado que ocupava integralmente a ilha antes da chegada do Homem. Atualmente encontra-se num estado mais fragmentado e degradado devido à ação humana, persistindo nas áreas de maior elevação, sobretudo na encosta norte. A área de estudo apresenta um estado de degradação da vegetação original muito acentuado. A maior parte da área a afetar encontra-se ocupada por floresta de produção (eucalipto), tendo parte desta sido percorrida por incêndios recentemente (2016). A vegetação autóctone surge nas encostas mais acidentadas (voltadas a norte) onde se desenvolve a levada do Pico dos Eiroses. Verifica-se, no entanto, a presença também de diversas espécies alóctones nesta encosta, como a margarida-das-floristas (*Erigeron karvinskianus*), ou a giesta-amarela (*Cytisus scoparius* subsp. *scoparius*) demonstrando o grau de degradação da vegetação.

⁸ Retirado de: <https://ifcn.madeira.gov.pt/biodiversidade/fauna-e-flora/flora/serie-de-vegetacao.html>

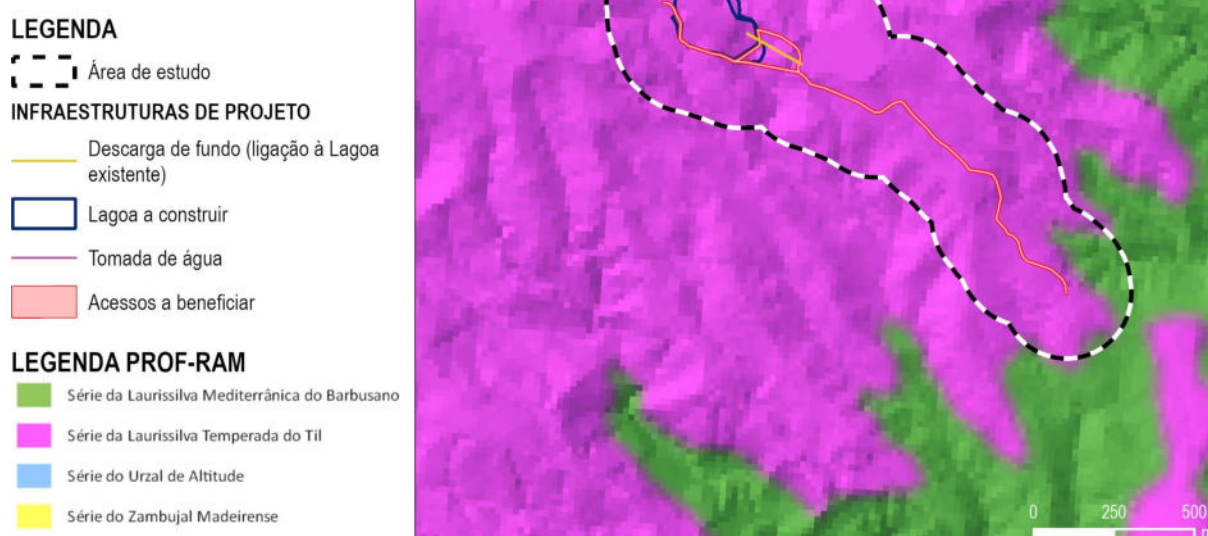


Figura 7.6 – Séries de vegetação intersetadas pelo projeto.
(Fonte: Carta n.º 10 do PROF-RAM)

A Madeira é rica em endemismos florísticos, com 123 espécies identificadas, sendo que 69 são comuns aos restantes arquipélagos da Macaronésia (Açores, Canárias e Cabo Verde) (Sousa, 2021).

De acordo com a informação na plataforma de ciência cidadã Flora-On e nos dados recolhidos no terreno estão identificadas para o município de Santa Cruz 75 *taxa* (espécies, subespécies e variedades), distribuídos por 36 famílias e por 60 géneros (**ANEXO 01**). Destas, três *taxa* são endemismos da Macaronésia e 14 são endemismos do Arquipélago da Madeira (**Figura 7.7**). Não foram identificados *taxa* protegidos ao abrigo da Diretiva Habitats (transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro), nem classificados em categorias de ameaça, de acordo com a Lista Vermelha de Flora de Portugal (Carapeto *et al.*, 2020).



Figura 7.7 – Exemplos de endemismos do Arquipélago da Madeira detetados na área de estudo na saída de campo de 2023 e de 2025.

Em cima, à esquerda: massaroco (*Echium candicans*) e à direita: urze-rasteira (*Erica maderensis*).

Em baixo: erva-redonda (*Sibthorpia peregrina*).

Verifica-se também a presença de espécies exóticas fruto da antropização da paisagem, sendo que em algumas áreas as comunidades naturais foram substituídas por povoamentos florestais de



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

espécies alóctones (*Eucalyptus globulus* e *Pinus pinaster*) ou por comunidades monótonas de plantas exóticas pirófitas e invasoras (**Figura 7.8**).



Figura 7.8 – Exemplos de espécies exóticas detetadas na área de estudo na saída de campo de 2023 e de 2025. Em cima à esquerda eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e à direita mimosa (*Acacia dealbata*); em baixo à esquerda margarida-das-floristas (*Erigeron karvinskianus*) e à direita giesta-das-vassouras (*Cytisus scoparius* subsp. *scoparius*). As últimas três espécies estão incluídas na Lista Nacional de Espécies Invasoras (Anexo II do Decreto-Lei 92/2019, de 10 de julho).

Como ecossistema insular, a fauna nativa da Madeira, nomeadamente os vertebrados, não é especialmente diversa (**ANEXO 02**). Esta tem também sofrido com a intervenção humana desde a sua descoberta, acrescentando o facto da introdução de espécies não nativas do arquipélago. No que diz respeito aos invertebrados, verifica-se uma diversidade bastante mais expressiva, a qual se reflete



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



numa expressiva abundância de endemismos, mas também na presença de inúmeros *taxa* introduzidos.

De acordo com Borges *et al.* (2008) são conhecidas 4214 espécies de invertebrados terrestres no arquipélago da Madeira (7 platelmintes, 36 minhocas, 63 nemátodos, 249 moluscos gastrópodes - caracóis e lesmas - e 3859 artrópodes), destes, 1087 espécies são endémicas. Regista-se também que 677 destes *taxa* foram introduzidos (29 nemátodos e 648 artrópodes). Apenas na ilha da Madeira foram identificadas 3778 espécies de invertebrados terrestres (62 nemátodos, 174 gastrópodes e 3542 artrópodes) (Borges *et al.* 2008).

Na área de estudo, foram dados como potenciais pelo menos 78 espécies de invertebrados (18 gastrópodes e 60 artrópodes) destes 42 são endemismos da Madeira. Destacam-se algumas espécies características da Laurissilva, como as dos géneros *Plutonia*, *Craspedopoma* e *Leiostyla*, ou as espécies mais especialistas como *Leptaxis membranacea* e *Boettgeria crispa* (**ANEXO 02**).

Na ictiofauna, nomeadamente nos peixes dulçaquícolas, encontra-se apenas uma espécie nativa, a enguia (*Anguilla anguilla*) tendo sido introduzidas a truta-de-rio (*Salmo trutta*) e a truta-arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) para fins de pesca lúdica.

Também existe apenas uma única espécie nativa e endémica de réptil na ilha, a lagartixa-da-madeira (*Lacerta dugesii* / *Teira dugesii*), que está presente em toda a ilha (**Figura 7.9**), mas é mais comum a baixas altitudes. Foram introduzidas a osga-comum (*Tarentola mauritanica*) e a lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*). Não existem anfíbios nativos da Madeira, nem mamíferos não voadores. De quirópteros, apenas existem três espécies nativas na ilha, duas das quais endémicas da Macaronésia: o morcego-da-Madeira (*Pipistrellus maderensis*) e o morcego-arborícola-da-Madeira (*Nyctalus leisleri verrucosus*), sendo que o morcego-orelhudo-cinzento (*Plecotus austriacus*) também existe no continente europeu (Rainho, Marques e Palmeirim, 2002; Borges *et al.*, 2008).



Figura 7.9 – Exemplar de lagartixa-da-madeira (*Lacerta dugesii* / *Teira dugesii*) detetado na área de estudo na saída de campo.

A avifauna revela-se mais diversa (38 espécies) e com uma maior quantidade de endemismos dos quais se destacam o pombo-trocaz (*Columba trocaz*), que habita a laurissilva e o bis-bis (*Regulus madeirensis*) (IFCN Madeira, 2022). Na visita de reconhecimento de 2023 foi confirmada a presença de manta (*Buteo buteo* subsp. *harterti*) e andorinhão-da-serra (*Apus unicolor*) e na de 2025 confirmou-se a presença de pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*).

Na reavaliação da área de estudo realizada em fevereiro de 2025, quando o projeto foi reativado, verificou-se a confirmação de algumas espécies florísticas que não tinham sido detetadas em 2023, são disto exemplo as espécies apresentadas na **Figura 7.10**.

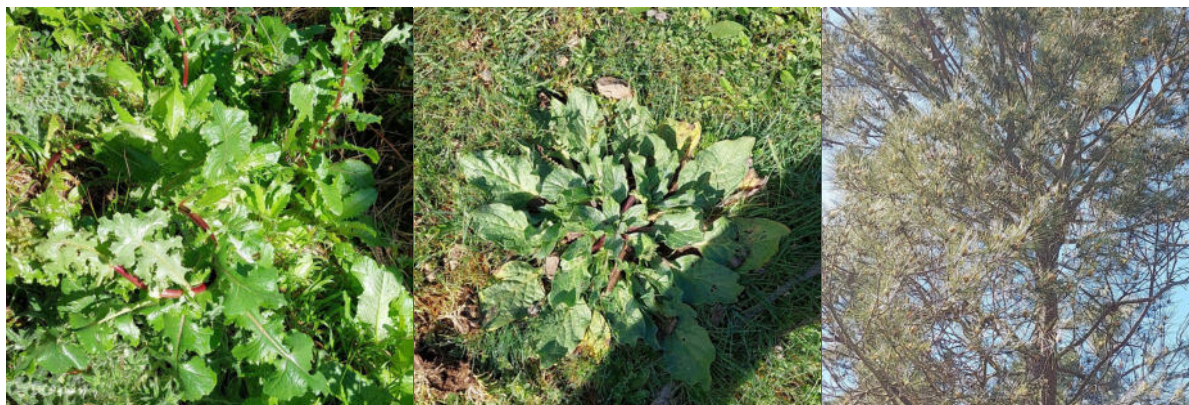


Figura 7.10 –Exemplos de espécies encontradas na visita de campo de 2025.
Da esquerda para a direita, a) *cirsium* e *sonchus asper*, b) *echium plantagineum* e *pinus halepensis*

Estas espécies foram incluídas no **ANEXO 01** e, dado que não houve deteção de qualquer outra espécie de fauna, manteve-se o elenco faunístico apresentado no **ANEXO 02**.

7.3 TERRITÓRIO

7.3.1 NÍVEL NACIONAL

O **Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território** (PNPOT) é o instrumento de topo do sistema de gestão territorial, e define os objetivos e as opções estratégicas de desenvolvimento territorial, estabelecendo o modelo de organização do território nacional.

O PNPOT corresponde ao quadro de referência para os demais programas e planos territoriais e como um instrumento orientador das estratégias com incidência territorial.

O PNPOT está sistematizado em seis objetivos estratégicos, que se complementam e reforçam reciprocamente:

1. Conservar e valorizar a biodiversidade e património natural, paisagístico e cultural, utilizar de modo sustentável os recursos energéticos e geológicos e prevenir e minimizar os riscos.
2. Reforçar a competitividade territorial de Portugal e a sua integração nos espaços ibérico, europeu e global.
3. Promover o desenvolvimento policêntrico dos territórios e reforçar as infraestruturas de suporte à integração e à coesão territoriais.
4. Assegurar a equidade territorial no provimento de infraestruturas e de equipamentos coletivos e a universalidade no acesso aos serviços de interesse geral, promovendo a coesão social.
5. Expandir as redes e infraestruturas avançadas de informação e comunicação e incentivar a sua crescente utilização pelos cidadãos, empresas e administração pública.
6. Reforçar a qualidade e a eficiência da gestão territorial, promovendo a participação informada, ativa e responsável dos cidadãos e das instituições.

Tendo como referência os princípios e os objetivos consagrados na Lei da Água, o Plano Nacional da Água (PNA) pretende definir as grandes opções estratégicas da política nacional da água. Estas serão aplicadas, em particular pelos PGRH, que se encontram promulgados para o período 2016-2021 correspondendo ao 2º ciclo (estando os de 3º ciclo em consulta pública), e pelos programas de medidas que lhes estão associados. Constituem objetivos fundamentais do PNA:

- Proteção e requalificação do estado dos ecossistemas aquáticos e dos ecossistemas terrestres, bem como das zonas húmidas que deles dependem, no que respeita às suas necessidades de água.
- Promoção do uso sustentável, equilibrado e equitativo de água de boa qualidade, com a afetação aos vários tipos de usos, tendo em conta o seu valor económico, baseada numa proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis.
- Aumento da resiliência relativamente aos efeitos das inundações e das secas e outros fenómenos meteorológicos extremos decorrentes das alterações climáticas.

7.3.2 NÍVEL REGIONAL

O Decreto Legislativo Regional n.º 9/2023/M, de 18 de janeiro de 2023, aprova o **Programa Regional de Ordenamento do Território da Região Autónoma da Madeira (PROTRAM)**, tendo a sua elaboração sido enquadrada de acordo com o disposto no Decreto Legislativo Regional n.º 18/2017/M, de 27 de junho, e determinada pela Resolução do Conselho do Governo Regional n.º 1105/2017, de 29 de dezembro, que consubstancia a revisão do Plano para o Ordenamento do Território da Região Autónoma da Madeira, em vigor desde 1995, e que foi desenvolvido num quadro legal e num contexto socioeconómico há muito ultrapassados.

O PROTRAM é o instrumento que define a estratégia regional de desenvolvimento territorial, integrando as opções estabelecidas a nível nacional e regional e considerando as estratégias municipais de desenvolvimento local, constituindo o quadro de referência para a elaboração, revisão e alteração dos programas, planos e estratégias territoriais ou com incidência territorial. Este é o instrumento de topo do sistema regional de gestão territorial, no qual se estabelece uma estratégia de desenvolvimento territorial para o decénio de 2022-2032 e o respetivo modelo de organização territorial, em consonância com as políticas nacionais e europeias.

A elaboração do PROTRAM prossegue diferentes objetivos, entre os quais se enaltecem os seguintes (que poderão ser considerados aplicáveis ao projeto em causa):

- Traduzir, em termos espaciais, os grandes objetivos de desenvolvimento económico, social e ambiental à escala regional.
- Compatibilizar as diferentes políticas sectoriais com incidência espacial, com realce para o ambiente, a paisagem, os transportes, as acessibilidades, a agricultura, a economia, o turismo e o património, entre outros.
- Valorizar a paisagem, promovendo a sua proteção, ordenamento e gestão, em conjugação com as atividades humanas.

- Concretizar as opções constantes dos instrumentos de gestão territorial de âmbito regional, no respeito dos princípios gerais da coesão, da equidade, da competitividade, da sustentabilidade dos recursos naturais e da qualificação ambiental, urbanística e paisagística do território.
- Potenciar o sistema de proteção e valorização ambiental, que inclui as áreas, valores e subsistemas fundamentais a integrar na estrutura ecológica regional.
- Hierarquizar os principais projetos estruturantes do modelo territorial proposto, bem como os que contribuam para o desenvolvimento dos sectores a valorizar, e definir orientações para a racionalização e coerência dos investimentos públicos.
- Dinamizar a produção e o acesso da população às energias renováveis.

O **Plano Regional de Ordenamento Florestal da Região Autónoma da Madeira (PROF-RAM)** constitui um instrumento setorial de gestão territorial onde se estabelecem as normas de intervenção sobre a ocupação e utilização dos espaços florestais, de acordo com os objetivos estratégicos definidos para os mesmos. Tem como finalidade garantir a maximização do aproveitamento do conjunto dos bens e serviços associados aos espaços florestais numa perspetiva de uso múltiplo sustentável.

O PROF-RAM objetivos principais e gerais, aplicáveis em diferentes espaços temporais (5 e 25 anos) tendo como base uma matriz SWOT. No entanto, e considerando que a área de projeto se encontra nas imediações da sub-região homogénea Laurissilva e Maciço Montanhoso, salientam-se os 11 objetivos específicos definidos:

- Assegurar a conservação dos habitats e das espécies de fauna e flora protegidas.
- Proteger áreas de elevada suscetibilidade à erosão.
- Promover a utilização dos espaços florestais para atividades de recreio.
- Garantir a recuperação da floresta natural.
- Promover a expansão das áreas ocupadas por espécies indígenas.
- Reduzir a representatividade das espécies invasoras nos espaços florestais.
- Promover a captação e recarga dos aquíferos subterrâneos nas zonas de infiltração máxima, contribuindo para a proteção dos recursos hídricos.
- Promover a atividade cinegética associada ao aproveitamento para recreio dos espaços florestais.
- Promover a prática de pesca nas águas interiores associada ao aproveitamento para recreio dos espaços florestais.
- Recuperar os cursos de água degradados.

- Promover a produção de mel em espaços florestais.

De acordo com a classificação do PROF-RAM, é possível concluir que a área de estudo se encontra entre a sub-região homogénea (SRH) do Oeste e a SRH do Sul (**Figura 7.11**).

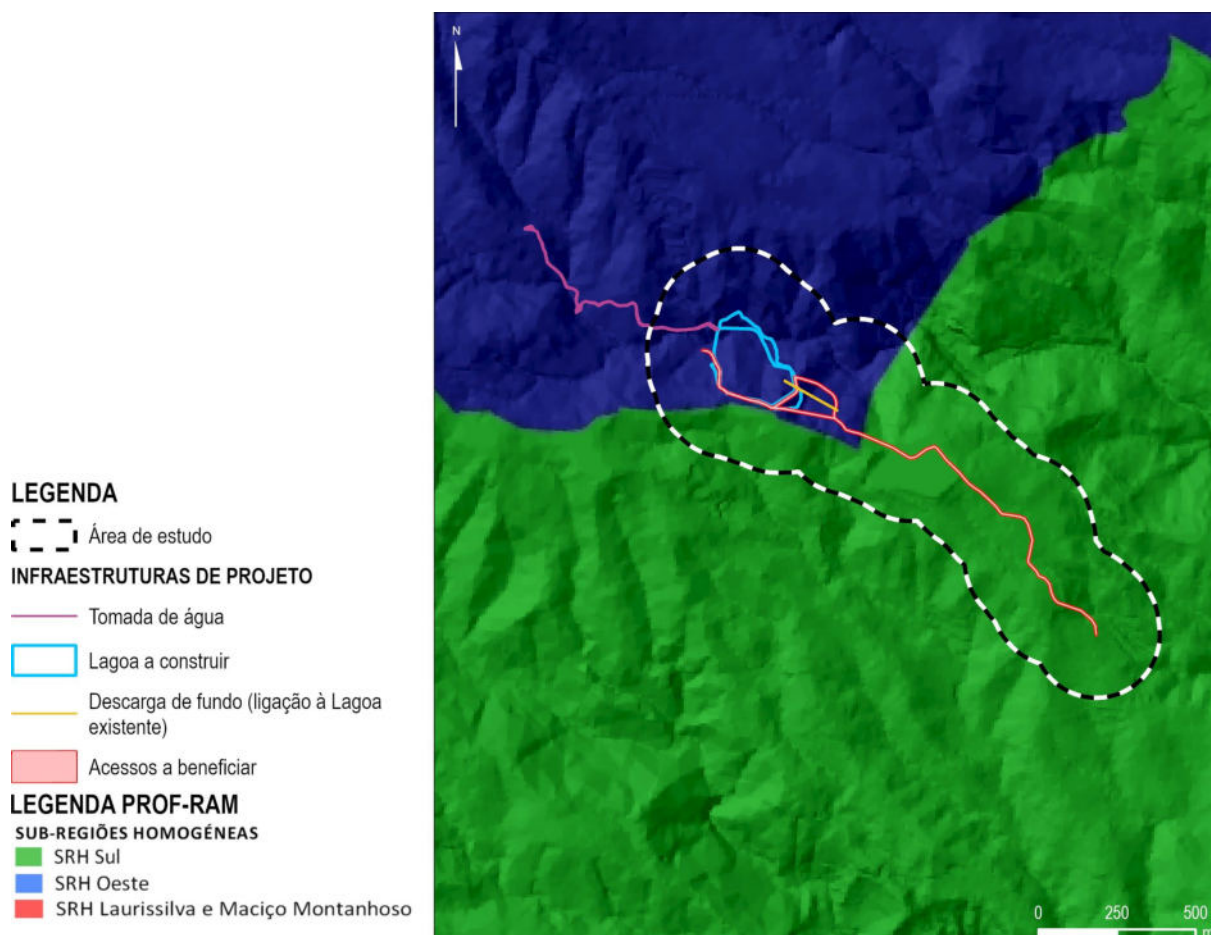


Figura 7.11 – Extrato das sub-regiões homogéneas da ilha da madeira.
(Fonte: Carta n.º 3.A do PROF-RAM)

Para cada SRH encontram-se definidos modelos de organização territorial (compostos por Normas de aplicação territorial generalizada, Normas de aplicação em zonas específicas e Modelos de silvicultura com identificação das espécies florestais a privilegiar), assim como objetivos específicos de cada uma. O Regulamento do PROF-RAM esclarece,

no Artigo 13º, que “Na **sub-região homogénea Oeste** visa-se a promoção das funções dos espaços florestais relativas à conservação, produção e recreio e valorização da paisagem, sendo, para a sua prossecução, estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a) *Objetivo 1 - Assegurar a conservação dos habitats e das espécies da fauna e da flora protegidas;*



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

- b) Objetivo 2 - Proteger áreas de elevada suscetibilidade à erosão;*
- c) Objetivo 3 - Reduzir significativamente a área afetada anualmente por incêndios florestais;*
- d) Objetivo 4 - Diversificar a ocupação dos espaços florestais arborizados;*
- e) Objetivo 5 - Reduzir a representatividade das espécies invasoras nos espaços florestais;*
- f) Objetivo 6 - Promover a captação e recarga dos aquíferos subterrâneos nas zonas de infiltração máxima, contribuindo para a proteção dos recursos hídricos;*
- g) Objetivo 7 - Promover a qualidade paisagística dos espaços florestais arborizados;*
- h) Objetivo 8 - Promover a utilização dos espaços florestais para atividades de recreio;*
- i) Objetivo 9 - Promover a atividade cinegética associada ao aproveitamento para recreio dos espaços florestais;*
- j) Objetivo 10 - Promover a produção de mel em espaços florestais;*
- k) Objetivo 11 - Recuperar os cursos de água degradados.”.*

Por outro lado, nesse mesmo artigo, clarifica-se que “Na **sub-região homogénea Sul** visa-se a promoção das funções dos espaços florestais relativas à proteção, recreio e valorização da paisagem e produção, sendo, para a sua prossecução, estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Objetivo 1 - Proteger áreas de elevada suscetibilidade à erosão;*
- b) Objetivo 2 - Promover a utilização dos espaços florestais para atividades de recreio;*
- c) Objetivo 3 - Diversificar a ocupação dos espaços florestais arborizados;*
- d) Objetivo 4 - Promover a florestação com base em espécies indígenas;*
- e) Objetivo 5 - Reduzir a representatividade das espécies invasoras nos espaços florestais;*
- f) Objetivo 6 - Promover a captação e recarga dos aquíferos subterrâneos nas zonas de infiltração máxima, contribuindo para a proteção dos recursos hídricos;*
- g) Objetivo 7 - Promover a qualidade paisagística dos espaços florestais arborizados;*
- h) Objetivo 8 - Reduzir a área afetada anualmente por incêndios florestais;*
- i) Objetivo 9 - Promover a atividade cinegética associada ao aproveitamento para recreio dos espaços florestais;*
- j) Objetivo 10 - Promover a prática da pesca nas águas interiores associada ao aproveitamento para recreio dos espaços florestais;*
- k) Objetivo 11 - Promover a produção de mel em espaços florestais;*
- l) Objetivo 12 - Recuperar os cursos de água degradados;*
- m) Objetivo 13 - Assegurar a conservação dos habitats e das espécies da fauna e da flora protegidas.”.*

O Decreto Legislativo Regional n.º 38/2008/M aprova o **Plano Regional da Água da Madeira (PRAM)**, que constitui um plano estratégico cujo objeto de planeamento são os recursos hídricos, no contexto geral de desenvolvimento sustentável, qualidade de vida dos habitantes, satisfação das necessidades relativas às atividades económicas e proteção do ambiente da RAM.

O PRAM constitui um instrumento de planeamento fundamental, tendo em vista o enquadramento da gestão dos recursos hídricos nos aspetos da quantidade e da qualidade, por forma a permitir a disponibilização, a valorização, a proteção e a gestão da água, funções que, a nível nacional, são asseguradas pelo **PNA**.

Em termos gerais, o PRAM preconiza as seguintes grandes linhas de orientação estratégicas, que visam responder às disfunções identificadas na Região:

- Melhorar a oferta e gerir a procura de água para as populações e atividades económicas;
- Proteger a qualidade da água;
- Proteger os recursos naturais, especialmente os ecossistemas com especial interesse;
- Prevenir e minorar riscos associados a fenómenos hidrológicos extremos e a acidentes de poluição;
- Articular o ordenamento do território com o ordenamento do domínio hídrico;
- Ajustar o quadro institucional e adequar o quadro normativo regional;
- Promover a sustentabilidade económica e financeira;
- Promover a informação e participação dos cidadãos;
- Aprofundar o conhecimento.

O Planeamento e Gestão dos Recursos Hídricos sofreu importantes alterações de paradigma, decorrentes da transposição para o direito nacional da Diretiva Quadro da Água (DQA), através da Lei da Água. A Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho, adaptada à Região Autónoma da Madeira pelo Decreto Legislativo Regional n.º 33/2008/M de 18 de agosto, aprovou a Lei da Água e transpôs para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água. A Lei da Água veio instituir que a gestão da água passa a ter lugar por Região Hidrográfica (RH).

Nos termos da Lei da Água, a RH é a unidade principal de planeamento e gestão das águas, no entanto a Região Hidrográfica da Madeira (RH10) é uma das 10 Regiões Hidrográficas criadas por este diploma legal, integrando todas as bacias hidrográficas em presença neste arquipélago. A gestão destes recursos deve então ser assegurada pela Direção Regional do Ambiente e Mar, a quem compete a elaboração do respetivo PGRH.

Os PGRH têm por principal objetivo a definição de uma política de planeamento adequada, visando a valorização, a proteção e a gestão equilibrada dos recursos hídricos, assim como a sua correta articulação com o desenvolvimento regional através da sua racionalização de usos. Os PGRH, enquanto instrumentos de planeamento das águas, visam a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das águas da bacia hidrográfica a que respeitam, e asseguram a aplicação da DQA.

A elaboração do PGRH-RH10 vem dar cumprimento ao estabelecido na DQA e na Lei da Água, correspondendo este à terceira geração do PGRH-RH10, permitindo, assim, criar um instrumento dinâmico que enquadre, de acordo com a estrutura e funcionamento dos ecossistemas em causa, um conjunto de medidas concretas e orientadas para a gestão eficaz dos recursos hídricos, identificando não só as intervenções a realizar, mas, sobretudo, os procedimentos necessários para a sua concretização, a implementar no período de 2022-2027.

O PGRH da RH10, atualmente no 3º ciclo de avaliação, estabelece como objetivos estratégicos:

- adequar a Administração Pública na gestão da água;
- assegurar o conhecimento atualizado dos recursos hídricos;
- atingir e manter o Bom Estado/Potencial das massas de água;
- assegurar as disponibilidades de água para as utilizações atuais e futuras;
- assegurar a proteção dos ecossistemas e da biodiversidade;
- promover uma gestão eficaz e eficiente dos riscos associados à água;
- promover a sustentabilidade económica e financeira da gestão da água;
- assegurar a compatibilização da política da água com políticas setoriais;
- sensibilizar a sociedade portuguesa para uma participação ativa na política da água.

A Madeira possui ainda o seu próprio plano de gestão de resíduos designado por Plano Estratégico de Resíduos da Região Autónoma da Madeira (PERRAM),

Atualmente, é a ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A. (ARM) quem assegura a gestão de resíduos urbanos em alta na Região Autónoma da Madeira (RAM). O sistema multimunicipal de águas e de resíduos foi criado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 17/2014/M, de 16 de dezembro, com atualizações posteriores, e abrange a gestão de resíduos urbanos em regime de alta, incluindo as operações de valorização e eliminação de resíduos, nomeadamente transferência, triagem, valorização orgânica e energética, bem como outras formas de tratamento, e o envio ou deposição em destino final.

No que se refere a documentos orientadores para o setor de resíduos, destaca-se a Estratégia de Resíduos da Região Autónoma da Madeira (ERRAM), instituída na Resolução n.º 80/2021, que

estabelece as linhas orientadoras até 2030, materializando a ambição de avançar na transição para uma economia circular em três objetivos estratégicos:

- Minimizar a produção de resíduos e os seus impactes no ambiente;
- Aumentar a reintrodução dos resíduos na economia regional de forma economicamente e ambientalmente sustentável;
- Promover a eficiência do setor dos resíduos enquanto alavanca para a economia regional.

É neste contexto que surge a necessidade de elaborar o Plano de Ação da Estratégia de Resíduos Urbanos (PAERU) da ARM, de acordo com as orientações estratégicas preconizadas na ERRAM. O PAERU tem como principal objetivo a definição de medidas e ações a adotar para a persecução das metas estabelecidas de acordo com as estratégias regionais, nacionais e europeias em matéria de gestão de resíduos.

7.3.3 NÍVEL MUNICIPAL

O **Plano Diretor Municipal (PDM) de Santa Cruz**, em vigor, foi aprovado em Assembleia Municipal a 22 de março de 2004 (ratificado pela Resolução do Governo Regional da Madeira n.º 607/2004 de 29 de abril), tem como objetivos:

- A melhoria da qualidade de vida das populações;
- A conservação e valorização do património ambiental e cultural.

Estando definido como eixos estratégicos:

- *“Compatibilizar os usos do solo, como base para um desenvolvimento sustentável;*
- *Racionalizar e programar o crescimento urbano, evitando a dispersão e a proliferação de urbanizações que criem estrangulamentos às redes, equipamentos e serviços;*
- *Qualificar a estrutura funcional, reforçando infra-estruturas, equipamentos e áreas verdes de usufruto público;*
- *Melhorar as condições de vida das populações mais desfavorecidas e promover a qualidade da habitação;*
- *Proteger e valorizar o ambiente e o património paisagístico, histórico e cultural, enquanto valores de fruição pela população e suporte de algumas actividades económicas;*
- *Promover a especialização do concelho como pólo dinamizador e catalisador do desenvolvimento económico no contexto regional.”*

No entanto, a Câmara Municipal de Santa Cruz, tornou público que a autarquia, na sua reunião ordinária de 2 de fevereiro de 2023 aprovou, por unanimidade (Deliberação n.º 369/2023), dar início ao procedimento da 1.ª revisão do Plano Diretor Municipal de Santa Cruz, tendo fixado o prazo de



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



elaboração da revisão em 18 meses, prorrogável, uma única vez, por um período máximo igual ao previamente estabelecido. Desta forma, não foi possível efetuar a análise do regime de Servidões administrativas e restrições de utilidade pública (SARUP), ao direito de propriedade condicionantes do PDM de Santa Cruz. Esta carta não se encontra disponível online e não foi fornecida atempadamente após solicitação da Equipa de desenvolvimento do EIA à Câmara Municipal.

De acordo com a qualificação do solo estabelecida pelo PDM de Santa Cruz, a área de estudo insere-se em “Espaços Agro-Florestais” e “Espaços Naturais”, tal como é visível na **Figura 7.12**.

Os Espaços Agro-Florestais são áreas em que *“predomina a floresta, e aquelas que encontrando-se livres interessa fomentar a sua florestação e ainda os solos com características adequadas à silvicultura, sendo a sua manutenção essencial à defesa dos solos contra os riscos de erosão e à preservação do regime hidrológico do território”*. Nestes locais, de acordo com o Artigo 49.º *“fixação das populações e a sua dignificação devem, sempre que possível, ser apoiadas mediante incentivos ao aproveitamento agrícola ou florestal mais adequado à protecção e recuperação dos solos, sendo proibidos usos que destruam as suas potencialidades”*. Mais concretamente, a subclasse de ocupação florestal presentes na área de estudo são os Espaços Florestais cujo *“zonamento reporta-se à base de dados do uso dos solos na Região, tendo sido considerados valores da ocupação actual iguais ou superiores a 50% para a identificação das respectivas manchas, e excluídos o perímetros inferiores a 500m²”* estando por sua vez subdividido em áreas de: Floresta exótica, Matos e Outros tipos de Floresta Natural. Assim, para o caso das áreas classificadas como Floresta Exótica e Floresta Mista, serão permitidas *“actividades várias na área da agricultura e da silvicultura, podendo comportar equipamentos estruturantes, cumpridos que sejam os parâmetros de edificabilidade previstos para as diferentes actividades, e com suporte em estudos ambientalmente sustentáveis”*.

Na área de estudo interseta-se ainda a subclasse de espaço Espaços Agrícolas que se definem como sendo *“zonas onde os solos são dotados de boas características físicas e químicas para a práticas agrícolas, e incluem os espaços agricultados actualmente aqueles em que a prática ou uso agrícola foram abandonados”* cujos usos se prendem com o facto de serem *“zonas onde os solos apresentam potencialidades produtivas, devendo nelas ser privilegiada a agricultura, com interdição ou forte restrição a usos não agrícolas”*.

A subclasse Espaços Residenciais em Meio Rural que apresentam *“características mistas dos meios urbano e rural, sendo localizadas em áreas de densificação do povoamento periurbano dispostas normalmente em alinhamentos ao longo do sistema viário e caracterizam-se basicamente pela ocorrência das seguintes condições: Densidade igual ou superior a 10 habitantes por hectare, e*



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

possuírem bons acessos através da rede viária existente” apresenta diversos condicionamentos à urbanização no Artigo 52.º, não apresentando qualquer incompatibilidade com o Projeto em análise. Os Espaços Naturais “abrangem a estrutura biofísica fundamental que assegura o funcionamento ecológico do território do concelho e classificam-se segundo a sua capacidade de absorção e regeneração das implicações resultantes de acções humanas e naturais e destinam-se à protecção e renovação dos valores naturais e à salvaguarda de valores paisagísticos”. Desta classe, a área de estudo intersesta a subclasse Espaços Naturais de Uso Fortemente Condicionado, mais concretamente os Prados Naturais, que se definem como sendo “áreas com valor ecológico e grande vulnerabilidade à pressão humana ou reduzida capacidade de regeneração, onde só podem existir actividades de conservação da natureza em percursos bem delimitados”. Nos locais classificados com esta tipologia, de acordo com o Artigo 56.º:

“1 — Nos Espaços Naturais são excluídas as acções que alterem as características naturais ou que ponham em risco o equilíbrio ecológico.

2 — A fruição deverá desenvolver-se de forma não intensiva, com o fim de manter ou reforçar o equilíbrio ecológico, evitando a destruição das estruturas de compartimentação ou outras que assegurem a continuidade da actividade biofísica e a preservação do património pedológico.

3 — A instalação de equipamentos turístico - recreativos deve minimizar as alterações que ponham em risco o equilíbrio ecológico destas zonas.

4 — A actividade cinegética deve ser regulamentada de forma a não pôr em risco as espécies faunísticas com interesse para a conservação da natureza.

5 — As áreas dos espaços naturais, especialmente os que contiverem reconhecidos valores científicos, devem ser objecto de planos de salvaguarda de modo a compatibilizar os usos previstos neste regulamento com a protecção daqueles valores.”.

Já nos Espaços Naturais de Uso Fortemente Condicionado os usos permitidos são os que permitem “existir actividades de conservação da natureza e, em percursos bem delimitados, usos de lazer e de recreio”.

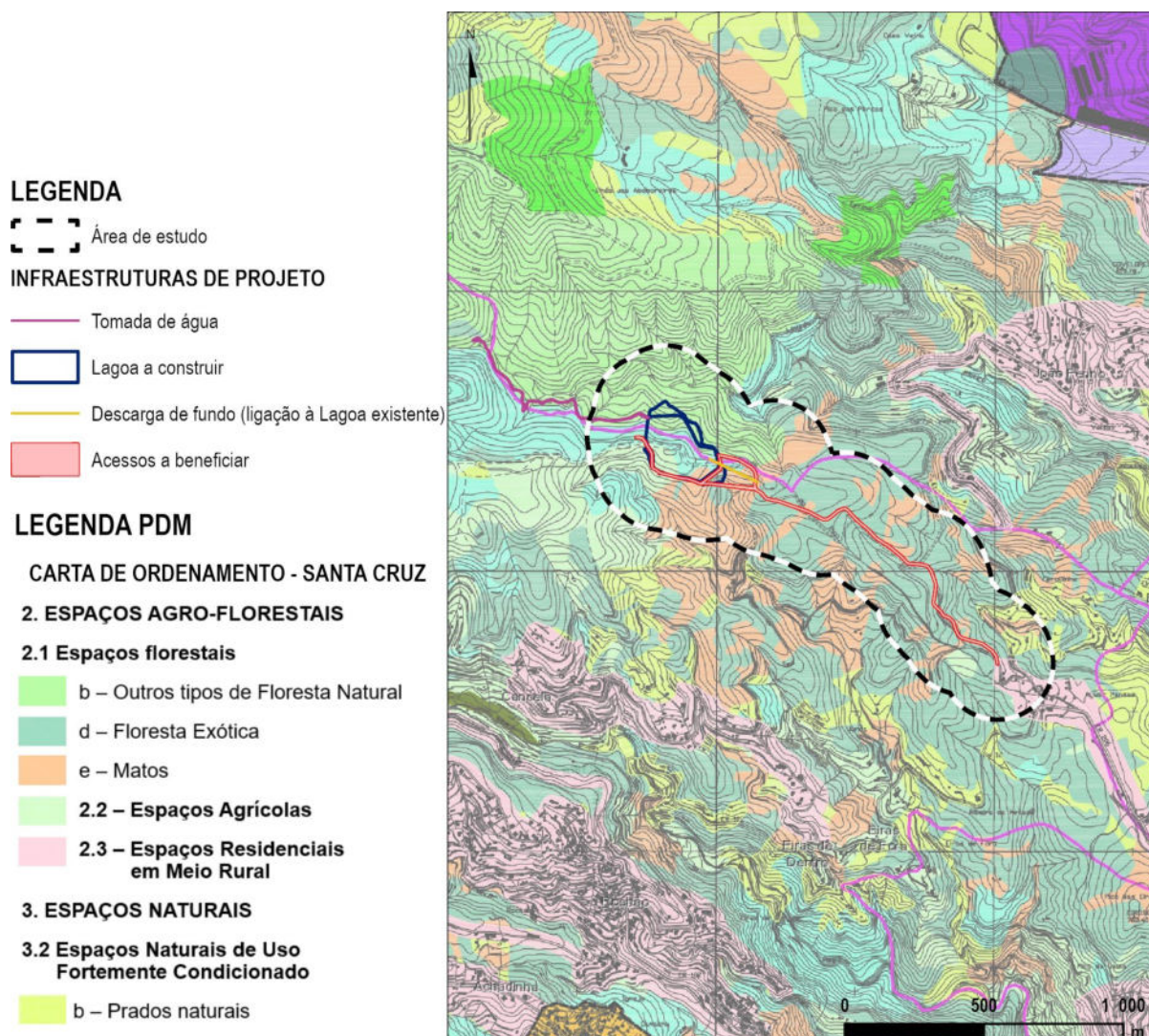


Figura 7.12 – Extrato da Carta de Ordenamento do PDM do município de Santa Cruz.

7.3.4 ÁREA DE ESTUDO – OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO

A área de estudo desenvolve-se integralmente sob zonas não artificializadas. No caso, segundo o Corine Land Cover de 2018, conforme é visível na **Figura 7.13**, a área em estudo classifica-se como:

- Florestas de resinosas: cerca de 36% da área de estudo;
- Florestas abertas, cortes e novas plantações: cerca de 30% da área de estudo;
- Florestas mistas: cerca de 23% da área de estudo;
- Agricultura com espaços naturais e seminaturais: cerca de 11% da área de estudo.



Figura 7.13 – Ocupação do solo.
(Fonte: Corine Land Cover, 2018)

O facto de grande parte da área de estudo se inserir num contexto florestal é expectável dado que, na ilha da Madeira, cerca de 46% da área é ocupada por floresta e outras áreas arborizadas e 33% por matos e herbáceas. De forma a particularizar qual a ocupação florestal destas áreas, consultou-se a Carta nº 9.A do PROF-RAM, de onde foi retirado um excerto para realizar a **Figura 7.14**.

O cruzamento destes dados permite concluir que a classe do Corine Land Cover intitulado de “Florestas de resinosas” (classe com maior expressão na área de estudo) corresponde a áreas ocupadas maioritariamente por pinheiro-bravo, assim como áreas com eucalipto – ainda que de forma mais pontual.

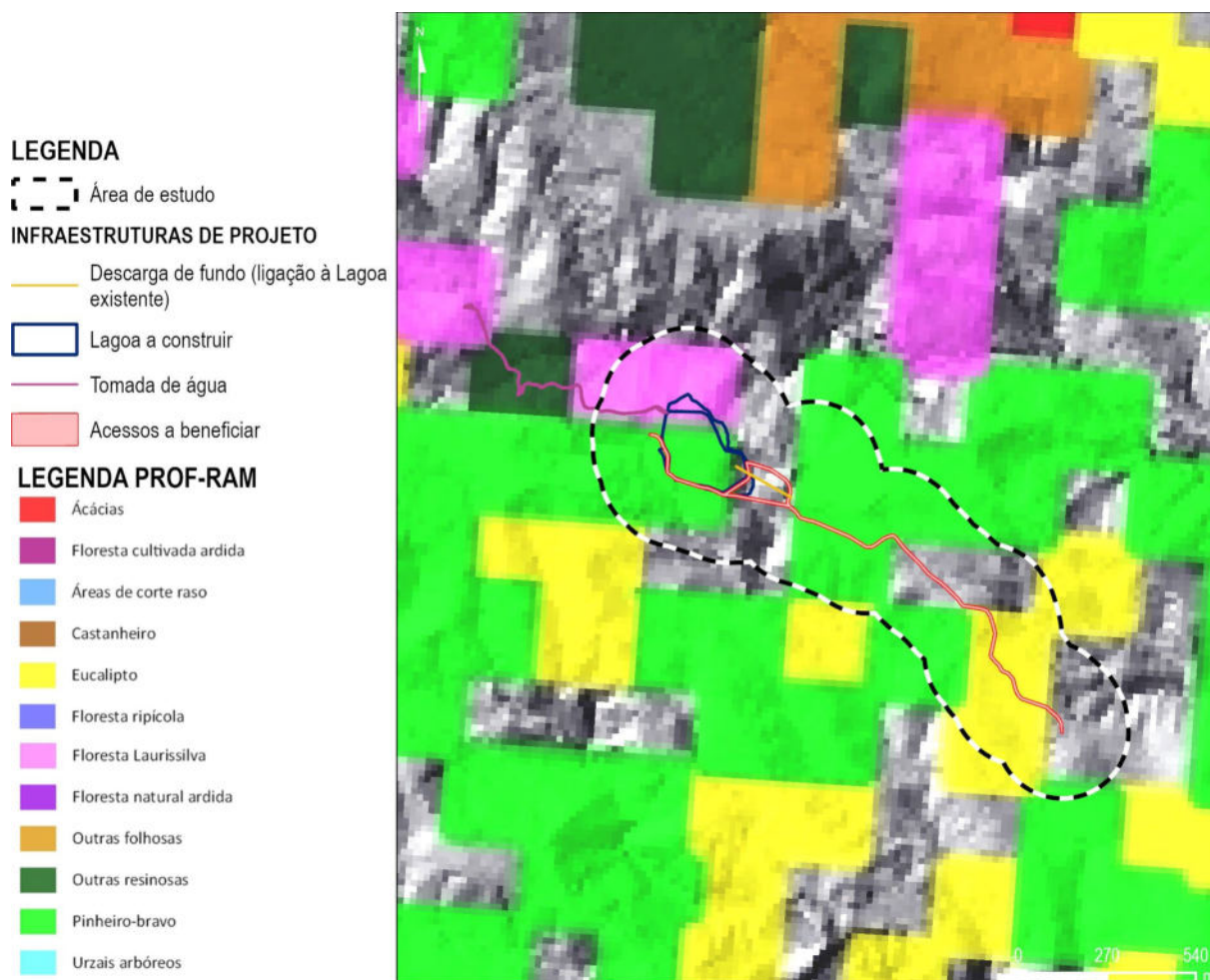


Figura 7.14 – Extrato da carta de ocupação florestal da ilha da Madeira.
(Fonte: Carta nº 9.A do PROF-RAM⁹)

Como forma de confirmar o uso e a ocupação atual do solo, foram consultados os Ortofotomapas da RAM levantados em 2018 pela Infraestrutura Regional de Informação Geográfica (IRIG) da Madeira e realizadas visitas técnicas em maio de 2024 e em fevereiro de 2025.

Como se pode verificar na **Figura 7.15**, a área de estudo encontra-se localizada numa área de encosta com declives muito acentuados e com uma densidade florestal significativa.

A tipologia de floresta presente, dado que o Projeto se encontra na zona tampão do Parque Natural da Madeira, verifica-se a presença maioritária de florestas de eucaliptos, pinheiro-bravo e acácias (ver **item 7.2**).

⁹ Disponível em: <https://ifcn.madeira.gov.pt/florestas/prof-ram/cartografia.html>

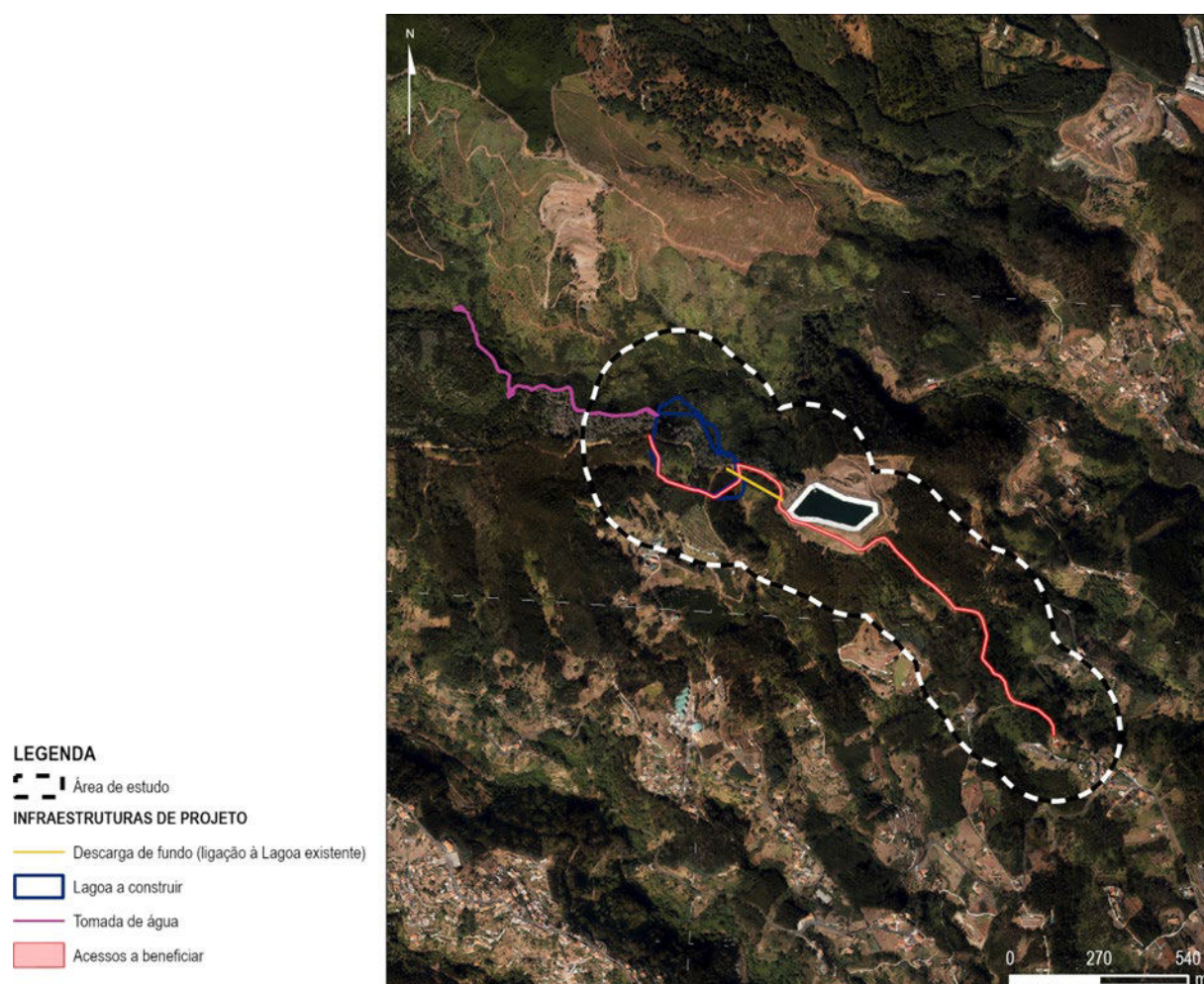


Figura 7.15 – Ocupação do solo com base nos Ortofotomapas da RAM de 2018.
 (Fonte: IRIG Madeira¹⁰)

¹⁰ Disponível através de: https://irig-geoportal.madeira.gov.pt/IRIGWMS_OI_Ortofotomapas2018/Service.svc/get?request=GetCapabilities&service=WMS

7.4 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA

7.4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

No presente Capítulo apresenta-se o quadro geológico regional e local da área de implantação da nova Lagoa de Águas Mansas. São abordados aspetos relacionados com: Litoestratigrafia, tectónica, sismicidade, geomorfologia e geotécnica.

Para os devidos efeitos foram considerados os seguintes elementos de base:

- Carta Geológica da ilha da Madeira a diferentes escalas;
- Cartas militares;
- Imagens de satélite (google earth);
- Relatórios dos trabalhos de prospeção geológicos e geotécnicos da área de estudo;
- Elementos do projeto;
- Bibliografia de referência da ilha da Madeira;
- Entre outros.

A nova Lagoa das Águas Mansas encontra-se cartografada no extremo oriental da Folha B da carta geológica da Ilha da Madeira na escala 1:50 000, editada pela Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais, Governo Regional da Madeira, Região Autónoma da Madeira e Universidade da Madeira, conforme a **Figura 7.16**.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



LEGENDA

Área de estudo

INFRAESTRUTURAS DE PROJETO

- Tomada de água
- Lagoa a construir
- Descarga de fundo (ligação à Lagoa existente)
- Acessos a beneficiar

LEGENDA CARTA GEOLÓGICA

Complexo vulcânico superior

- Unidade do Funchal - (Plistocénico)

Depósitos piroclásticos máficos subaéreos: blocos e bombas, lapilli e cinzas de cones estrombolianos/havaianos.

Derrames lávicos subaéreos de composição máfica (basaltos), com intercalações ocasionais de piroclastos de queda (escórias, lapilli e cinzas basálticas) e produtos de actividade freato-magmática.

- Unidade dos Lombos (Plistocénico)

Depósitos piroclásticos máficos subaéreos: blocos e bombas, lapilli e cinzas de cones estrombolianos/havaianos.

Derrames lávicos subaéreos de composição máfica (basaltos e basanitais), com intercalações ocasionais de piroclastos de queda (escórias, lapilli e cinzas basálticas) e ocasionais produtos de actividade freato-magmática.

Complexo vulcânico inferior

- Unidade do Curral das Freiras (Plio-Plistocénico)

Derrames lávicos subaéreos de composição máfica (basaltos e basanitais), com intercalações ocasionais de piroclastos de queda (escórias, lapilli e cinzas basálticas) e ocasionais produtos de actividade freato-magmática.

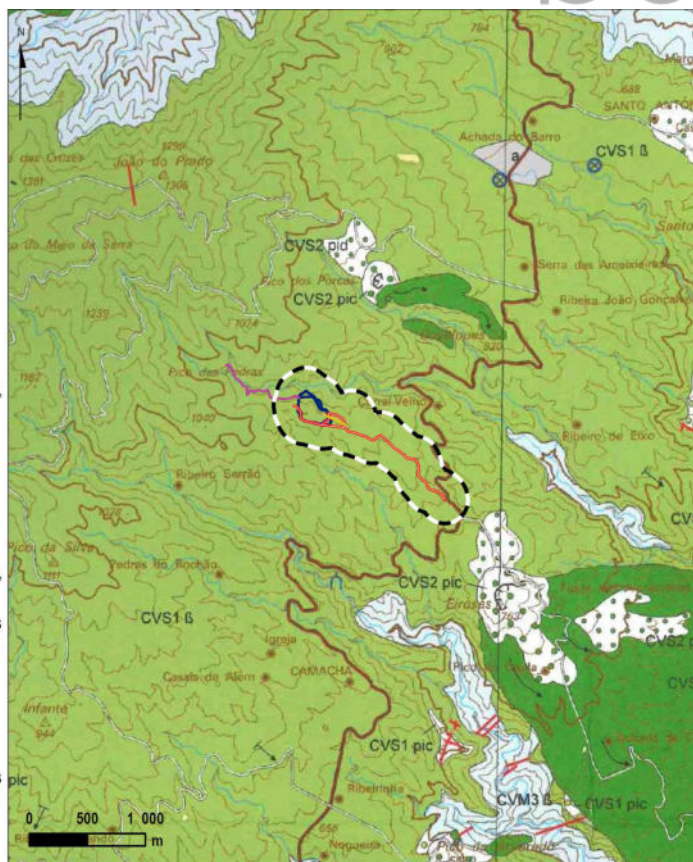


Figura 7.16 – Enquadramento geológico da zona de implantação da Lagoa de Águas Mansas.
(Fonte: SRARN, 2010¹¹)

7.4.2 GEOLOGIA REGIONAL

A ilha da Madeira, no sector oriental do Atlântico Norte, com uma área de cerca de 736 km² compõe juntamente com as ilhas de Porto Santo (43 km²), Desertas (14 km²) e Selvagens (4 km²) o Arquipélago da Madeira. Trata-se de um território insular que corresponde à parte emersa de um edifício vulcânico que se eleva do fundo oceânico, a cerca de 4 000 m de profundidade, até à cota 1 861 m acima do nível do mar (Pico Ruivo). A ilha da Madeira corresponde a vulcão escudo de idade mio-holocénica construído sobre crosta oceânica de idade cretácica (Brum da Silveira *et. al.*, 2010¹²).

No conjunto, existe um padrão morfológico composto por duas famílias de estruturas, respetivamente com direções NE-SW e WNW-ESE, que se interligam espacialmente, originando um modelado do fundo oceânico com geometria reticulada (Brum da Silveira *et. al.*, 2010).

¹¹ SREI (2010) – Carta Geológica da Ilha da Madeira na escala 1:50 000. Folha B. Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais, Governo Regional da Madeira, Portugal

¹² Brum da Silveira *et. al.* (2010) – Notícia Explicativa da Carta Geológica da Ilha da Madeira na escala 1:50 000, Folhas A e B. Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais, Governo Regional da Madeira, Portugal

Conforme a **Figura 7.16** e de acordo com a Notícia Explicativa da Carta Geológica da Ilha da Madeira, a área de estudo localiza-se sobre terrenos do *Complexo Vulcânico Superior* (CVS), que reúne as manifestações eruptivas mais recentes da ilha da Madeira e é formado por duas etapas sucessivas de atividade eruptiva, ambas em ambiente predominantemente subaéreo (Brum da Silveira *et. al.*, 2010). A primeira etapa eruptiva resultou num revestimento praticamente total do edifício vulcânico ancestral, com a deposição da *Unidade Vulcano-estratigráfica dos Lombos* (CVS1) e dando origem à morfologia atual da ilha, composta pelos designados *lombos* (Brum da Silveira *et. al.*, 2010). A segunda, corresponde a uma etapa de vulcanismo pós-erosão, é mais recente que a anterior e deu origem à *Unidade do Funchal* (CVS2) (Brum da Silveira *et. al.*, 2010). Ambas as unidades apresentam alguma variabilidade intrínseca no que respeita às litofácies predominantes (Brum da Silveira *et. al.*, 2010).

7.4.3 TECTÓNICA E SISMICIDADE

A atividade sísmica na Madeira é baixa, sendo, na maior parte dos casos, reflexo dos sismos gerados na fronteira de placas Açores-Gibraltar ou nas falhas ativas que retalham as plataformas continentais oeste - ibérica e africana (Carvalho e Brandão, 1991 *in* Geociliamb, 2021¹³). De acordo com Ferreira (1993 *in* Geociliamb, 2021), a instalação das ilhas que constituem o arquipélago da Madeira processou-se em dois domínios morfo - estruturais distintos, separados por ampla fossa abissal: a Elevação Oceânica Madeira-Tore, com expressão subaérea nas ilhas da Madeira, Porto Santo e Desertas, situadas em pleno domínio oceânico e a Margem Atlântica, definida pela transição entre o domínio oceânico e continental africano, com representação nas ilhas Selvagens. Segundo Mata (1996 *in* Geociliamb, 2021), a Crista Madeira-Tore que engloba, além da Madeira, Desertas e Porto Santo, os montes submarinos de Dragon, Lion, Josephine, Ashton e Tore, trata-se, ao contrário do que tem sido proposto, de uma estrutura compósita não atribuível, no seu todo, aos efeitos da atuação de um mesmo penacho mantélico. Os efeitos da referida pluma poder-se-ão apenas restringir à extremidade sul daquele alinhamento, ou seja, Porto Santo, Madeira e, eventualmente, Dragon.

A Madeira é um exemplo de magmatismo oceânico intraplaca (o que corresponde apenas a 7% do magmatismo atual), sendo consensualmente considerada como um exemplo de um ponto quente (*hot-spot*), ou seja, uma zona pontual caracterizada por um fluxo de calor anómalo, cuja consequência mais evidente é a ocorrência de vulcanismo, Mata (1996 *in* Geociliamb, 2021). A origem destes centros

¹³ Geociliamb (2021) – Estudo de Impacte Ambiental. Caminho das Granjas – Paúl da Serra. Relatório Síntese. Geociliamb, Unipessoal, Lda.

isolados de atividade vulcânica foi atribuída por Morgan (1971;1972 *in* Geociliamb, 2021) à atuação do que apelidou de pluma mantélica, entidade que se pode definir como uma corrente colunar ascendente de material sólido, a temperatura superior à do encaixante, em relação ao qual se caracteriza por uma menor densidade e viscosidade. A sobrevivência deste conceito altamente especulativo e polémico à altura da sua proposição, confere a Morgan um lugar de destaque na história do pensamento geológico do nosso século.

A Madeira corresponde a um ponto quente gerado pela atuação de uma pluma mantélica (e.g. Ferreira, 1985; Mata, 1996) que, para Mata *et al.* (1998 *in* Geociliamb, 2021), terá resultado da destabilização de uma região sísmica e quimicamente anómala do manto. Esta foi definida por Hoernle *et al.* (1995 *in* Geociliamb, 2021) como abrangendo uma área de 2000 x 4000 km e englobando, também, porção mantélica subjacente à Madeira.

7.4.4 GEOMORFOLOGIA

A morfologia da ilha da Madeira é consequente do clima, natureza vulcânica e modos de jazidas das rochas, que são fatores que desempenham papéis predominantes no modelado do relevo, influenciando particularmente a forma do edifício vulcânico que lhe deu origem. O aspeto geral da ilha, vista do mar, apesar do seu relevo contrastante e dos vales profundamente incisos, é o de um escudo achatado dissecado pela erosão vertical, cujos bordos teriam sido quebrados pela erosão das vagas” (Ribeiro, 1985 *in* Fernandes, M., 2009¹⁴).

O relevo da ilha caracteriza-se por uma cadeia de altas montanhas, que a atravessa na direção do seu maior comprimento (ESE-OSO), formando dois maciços separados pelos grandes vales da Ribeira Brava e São Vicente e ligados pela estreita Encumeada de São Vicente (**Figura 7.17**).

Nas suas encostas, a ação erosiva das torrentes tem cavado vales que vão aprofundando até ao mar e, no litoral, a ação erosiva das ondas tem produzido elevadas arribas, intercaladas por enseadas onde se formam pequenas praias de calhaus rolados e grandes derrocadas, sobretudo no litoral Norte da ilha. No entanto, é na costa Sul a 9 km a Oeste da cidade do Funchal, que se encontra a arriba mais alta da Europa, conhecida por Cabo Girão, com uma altitude de aproximadamente 580 m, quase a prumo sobre o mar (Fernandes, M., 2009).

¹⁴ Fernandes, M. (2009) - Riscos no Concelho da Ribeira Brava movimentos de vertente cheias rápidas e inundações. Riscos no Concelho da Ribeira Brava movimentos de vertente cheias rápidas e inundações. Dissertação de mestrado em Dinâmicas Sociais, Riscos Naturais área de especialização em Riscos Geomorfológicos e Hidrológicos pela Faculdade de Economia, Faculdade de Letras e Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

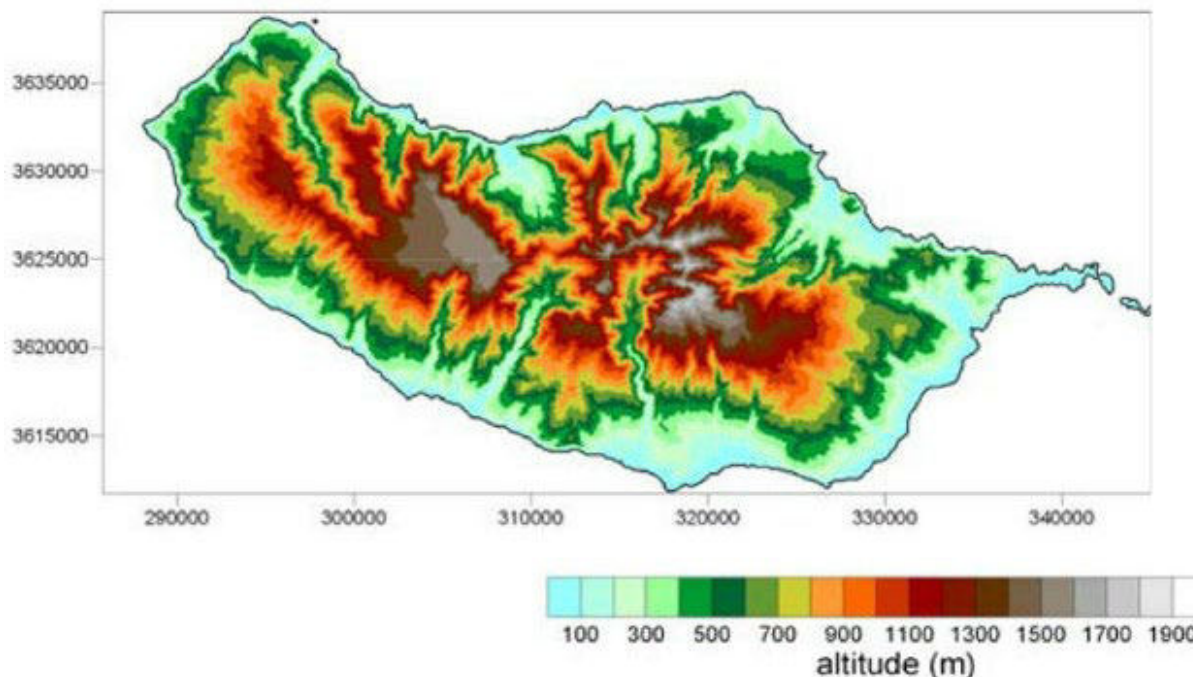


Figura 7.17 – Enquadramento geomorfológico da Ilha da Madeira a zona de implantação da Lagoa de Águas Mansas.

(Fonte: <https://santanamadeirabiosfera.pt/conhecer/natureza/geologia>).

Em termos geomorfológicos, a ilha subdivide-se em três unidades clássicas: o planalto do Paúl da Serra, que ou Maciço Ocidental (**UGRC1**); o Maciço Vulcânico Central ou Maciço Central (**UGRC2**); e a Ponta de São Lourenço, também denominada de Maciço Oriental (**UGRC3**) (**Figura 7.18**).

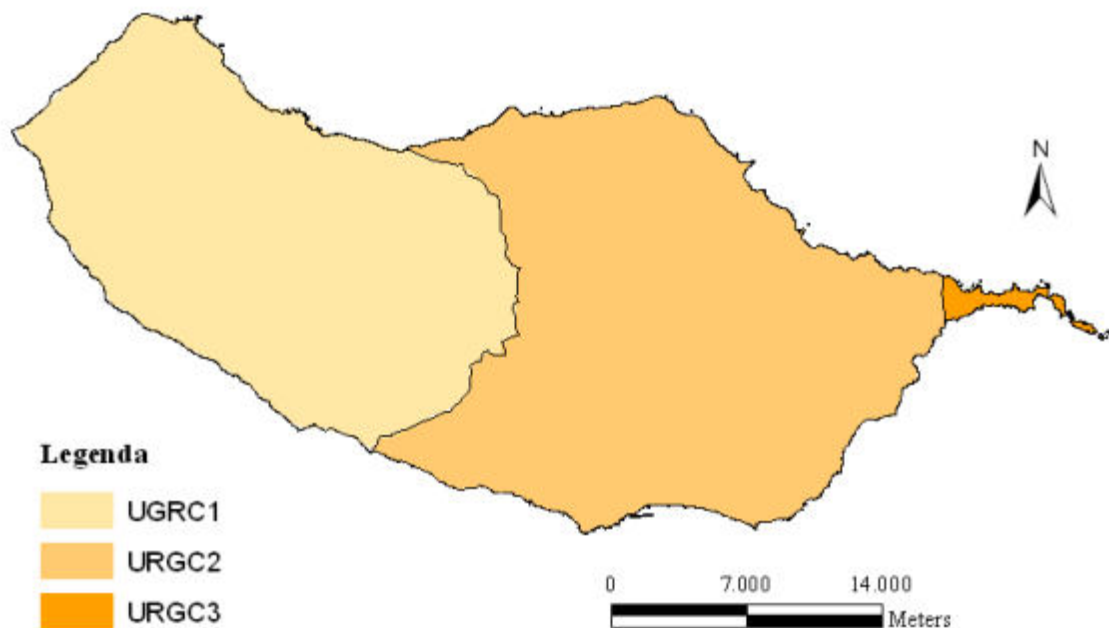


Figura 7.18 – Unidades geomorfológicas clássicas da Ilha da Madeira
(Fonte: Fernandes, M., (2009)).

É na unidade EGRC2 – Maciço Central que a área de estudo se enquadra. Esta unidade está separada da do Maciço Central pelos vales fundos de S. Vicente e da Ribeira Brava. A primeira desagua a Norte e a segunda corre para Sul. Esta parte é dominada pelo Paúl da Serra, o único planalto verdadeiramente significativo da região. Este ocupa uma área de cerca de 20 km² e a altitude oscila entre os 1400 m e os 1500 m. Aqui, pequenos cones vulcânicos quebram a monotonia e denunciam a sua origem, as erupções vulcânicas. Contudo, aqui, as erupções foram mais calmas e as lavas basálticas estenderam-se à vontade. Do Paúl da Serra partem muitas ribeiras, a ribeira da Janela é a mais extensa e corre para Norte, serpenteando entre as rochas duras. O rebordo Sul é mais suave e os cursos de água correm quase paralelos, separando os lombos, que dão uma fisionomia especial ao concelho da Calheta (Fernandes, M., 2009).

7.4.5 GEOLOGIA, GEOTECNIA E GEOMORFOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO

Na área de implantação da nova Lagoa de Águas Mansas e sua envolvente mais próxima estão presentes formações da *Unidade dos Lombos (CVS1β)*. Em termos litológicos trata-se de derrames lávicos predominantemente máficos (basanitos e basaltos), com intercalações de depósitos piroclásticos de queda (*lapilli*, escórias e cinzas basálticas), ocasionalmente com intercalações de tufitos e produtos máficos de atividade freato-magmática.

Os trabalhos de prospeção realizados no âmbito do projeto permitiram detalhar a caracterização dos terrenos locais, tanto em termos geológicos e de parâmetros geotécnicos.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Do ponto de vista litológico foram identificadas na área de implantação da lagoa:

- Coluviões;
- Traquitos, traquibasaltos e basaltos;
- Brechas, tufos, tufos brechóides, lapilli.

Trata-se de materiais com comportamentos geotécnicos diferentes. Regista-se uma espessura considerável de materiais do tipo solo (coluviões e solos vulcano-sedimentares com diferentes características de compactidade/consistência), muitas vezes intercalados com níveis de rochas vulcânicas (com diferentes graus de alteração). As rochas Vulcano-sedimentares, também estas com diferentes graus de alteração são encontradas tendencialmente na base da sequência, conforme se mostra na **Figura 7.19**.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

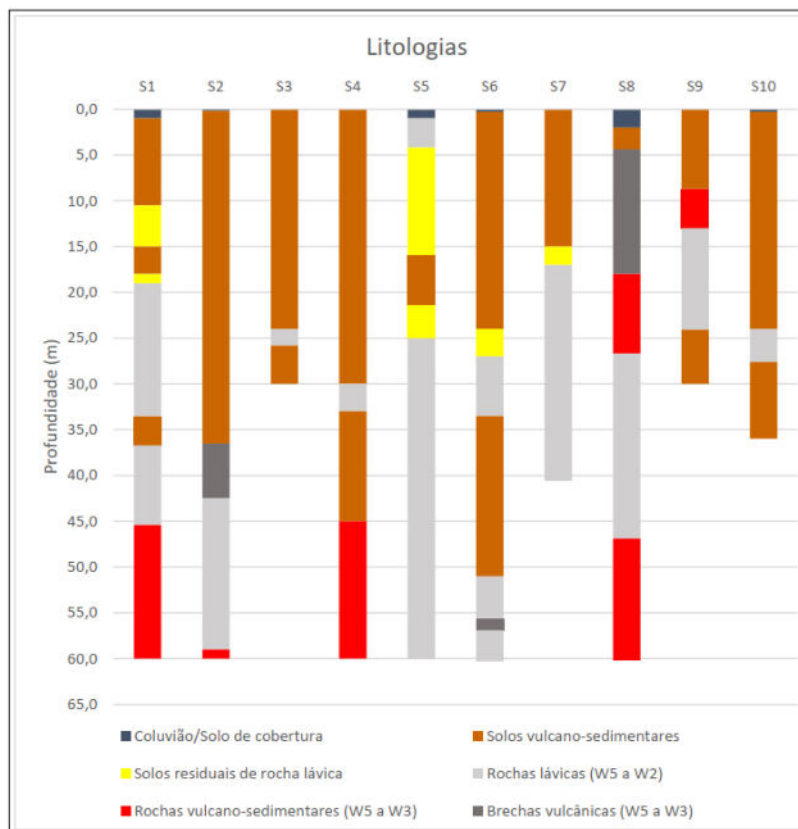


Figura 7.19 – Distribuição geológica das formações nas sondagens realizadas (Fonte: Motaengil, 2023¹⁵).

Em termos geomorfológicos, a área de estudo insere-se numa zona de interflúvio, controlada pelo encaixe da ribeira do Porto Novo e da ribeira da Boaventura. A zona de cumeada, onde será construída a lagoa, é limitada a N e S, pelas vertentes íngremes das linhas de água.

Entre a cota de base da lagoa e o topo do terreno natural regista-se uma grande diferença, que na zona central da lagoa ultrapassa os 50 m, o que resulta na necessidade da abertura de escavações de grande altura.

¹⁵ Motaengil (2023) – Construção da Lagoa de Águas Mansas/Ribeiro Serrão. Prospeção Geológica e Geotécnica

7.5 SOLO

A caracterização dos solos tem como principais objetivos a identificação e o conhecimento das unidades pedológicas existentes na área de estudo e o seu agrupamento em associações de solos. Para a identificação das manchas de solos existentes na área a beneficiar pelo aproveitamento, foram utilizadas as cartas de solos realizadas no âmbito do Plano Regional da Água da Madeira¹⁶.

Na Madeira, as rochas existentes são fundamentalmente de origem vulcânica (explosivos ou efusivos, conglomerados, brechas, etc., do tipo basáltico), embora em alguns casos exista também magmatismo ácido (traquitos), conglomerados e microconglomerados, calcários e calco-arenitos e fossilíferos.

O tipo de solo existente numa região resulta da ação do clima e da vegetação nas rochas. Assim, e considerando a sua posição geográfica e orográfica, varia desde o ombrotipo (chuva) "seco inferior" - menos de 400mm de chuva anual no Funchal, até ultra-hiperhúmido - mais de 3500mm de chuva anual nos picos do Areeiro e Ruivo. Daqui resulta que na ilha da Madeira, na sua parte central e interior, os solos dominantes ou sejam Andossolos (úmbricos a maioria e o restante vítricos, os que não foram degradados e erosionados) ou, nas partes mais declivosas, acidentadas e degradadas pelo pastoreio e fogos, Leptossolos (solos delgados com menos de 25/30 cm de espessura e pobres em matéria orgânica). Estes dois grandes grupos de solos cobrem mais de 80% da Ilha.

No caso, na área de estudo, encontram-se exclusivamente unidades de solo de andossolos úmbricos, tal como é visível na **Figura 7.20**. Estes solos são característicos a partir dos 200 m de altitude e de um clima que varia de húmido a super-húmido, sendo o seu grau de saturação em bases menor que 50%. Estes solos apresentam uma consistência untuosa, textura franco-arenosa e carácter humífero (ricos em matéria orgânica), ou mais fina, que derivam muito principalmente de rochas basálticas. A sua cor varia entre pardo escura, pardo amarelada, pardo avermelhada ou vermelha, sendo os de cor pardo avermelhada mais frequentes na ilha da Madeira. Esta unidade de solos é típica, sobretudo, a partir da altitude cerca de 400 m e de climas super-húmidos e húmidos.

¹⁶ Disponível em: https://www.aprh.pt/6_silusba/6silusba-vol3_APRH_LF_751_818a.pdf

LEGENDA

Área de estudo

INFRAESTRUTURAS DE PROJETO

Tomada de água

Lagoa a construir

Descarga de fundo (ligação à Lagoa existente)

Acessos a beneficiar

UNIDADES DE SOLO

Terreno acidentado dístrico

Andossolos úmbricos

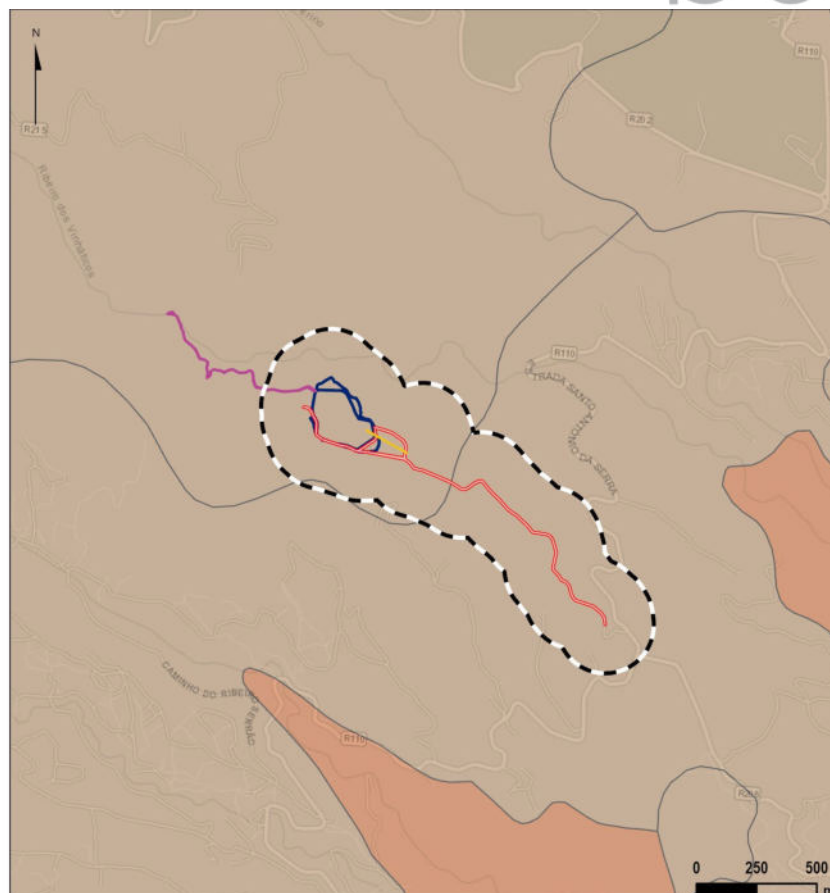


Figura 7.20 – Excerto da Carta de Solos.

7.6 ÁGUA

7.6.1 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

CARACTERIZAÇÃO DA REDE HIDROGRÁFICA

A área de estudo do Projeto encontra-se localizada, em termos hidrológicos, tal como é visível na **Figura 7.21**, na bacia hidrográfica da:

- ribeira da Boa Ventura (denominada ribeira dos Vinháticos na Carta Militar);
- ribeira de Porto Novo (e seu afluente ribeiro da Metade).

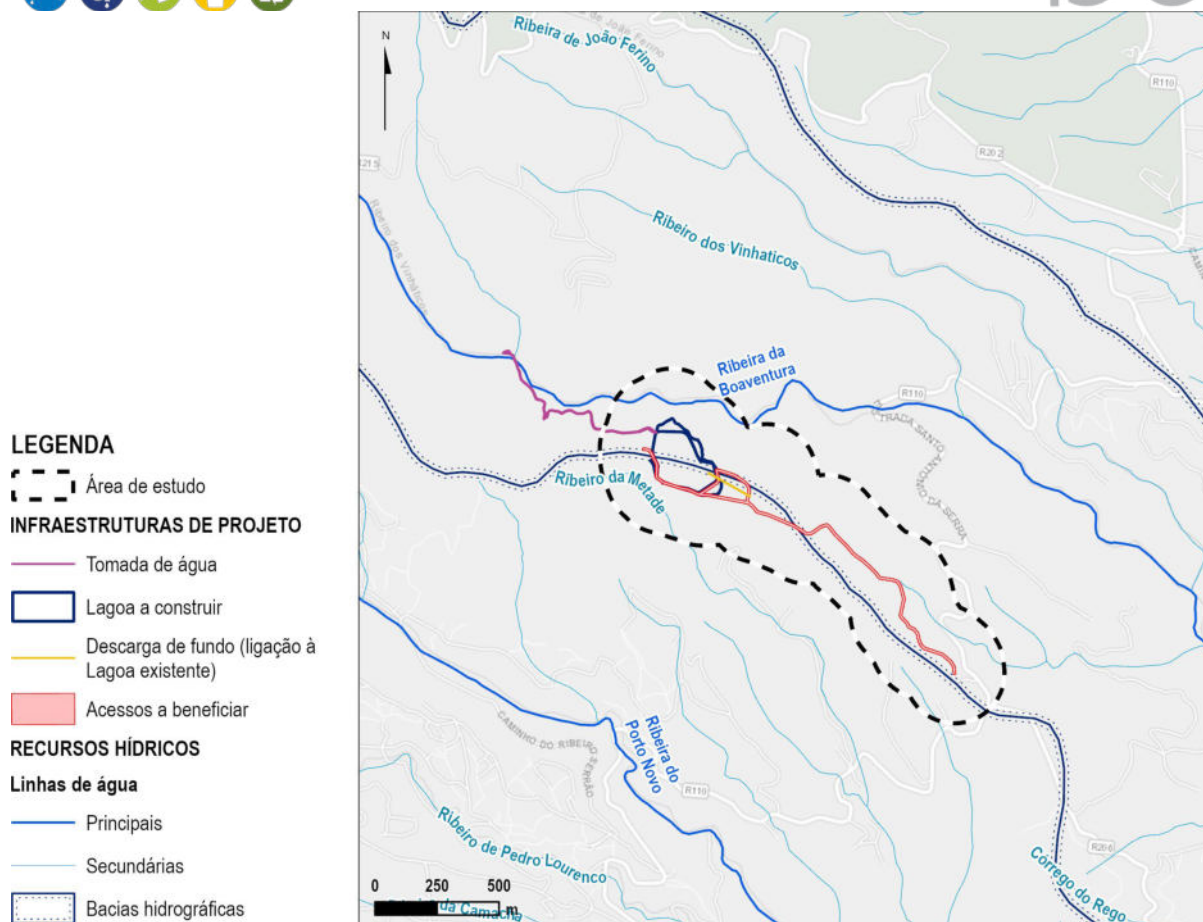


Figura 7.21 – Rede hidrográfica existente na área de estudo e respetivas bacias hidrográficas.

Estas linhas de água apresentam as características apresentadas no **Quadro 7.1**.

Quadro 7.1 – Características da rede hidrográfica intersetada pela área de estudo.

Bacia/Curso de água	Área (ha)	Perímetro (km)	Altitude média (m)	Comprimento do curso de água principal (km)	Altitude máxima do curso de água principal (m)	Declive médio da bacia hidrográfica (%)
Ribeira da Boaventura	1 058	20	833	12,6	1 375	46
Ribeira do Porto Novo	1 728	24	847	11,6	1 458	44

DIRETIVA-QUADRO DA ÁGUA

O presente capítulo efetua a caracterização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos abrangidos pela área de estudo. Esta caracterização foi baseada na informação existente no Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) da Madeira (RH10) 2022-2027.

A área de estudo encontra-se inserida nas bacias hidrográficas da ribeira do Porto Novo (correspondente à massa de água RPN11), e ribeira da Boaventura (correspondente à massa de água



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

RBoav11) – tal como se verifica na **Figura 7.22**. As massas de água intersetadas apresentam, respetivamente, um estado global “Bom” e “Razoável”.

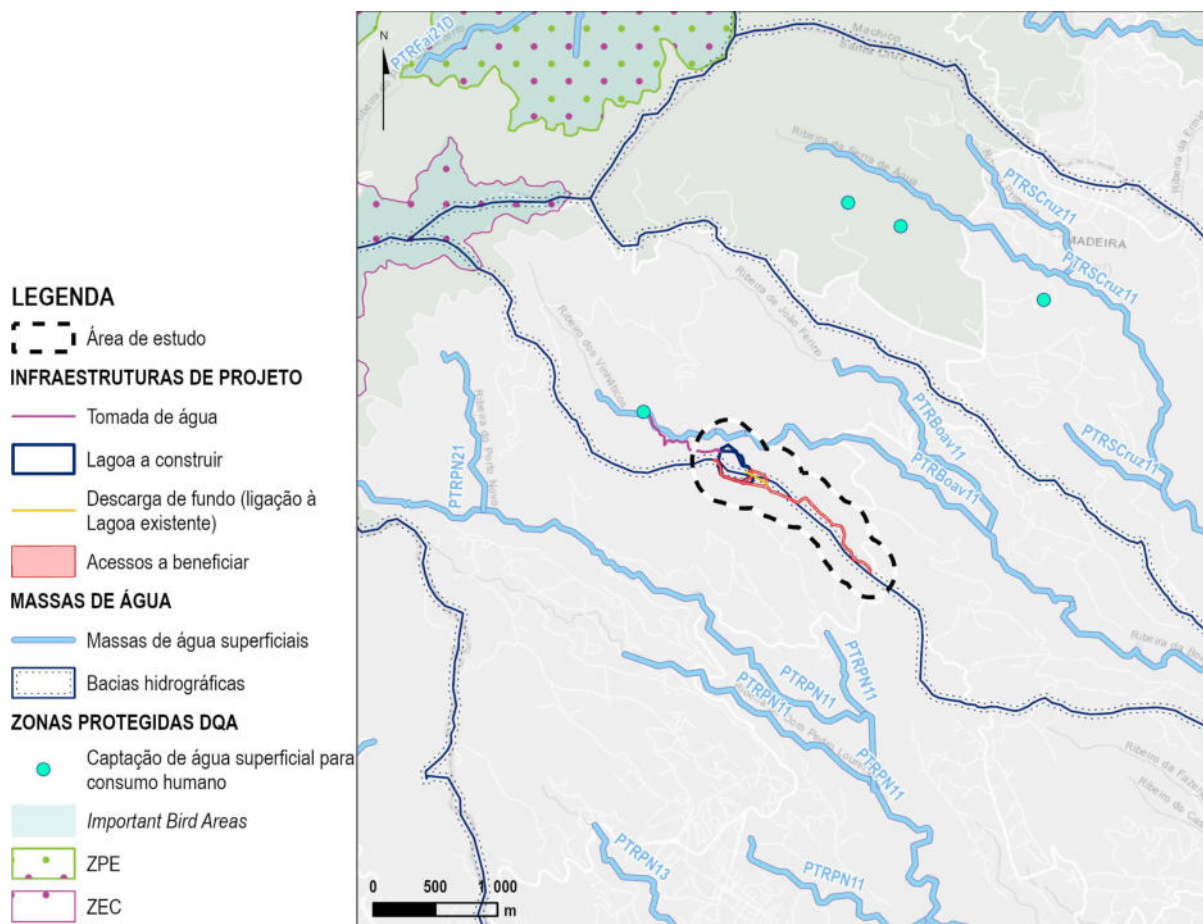


Figura 7.22 – Massas de água superficiais presentes na área de estudo e respetivas zonas protegidas da DQA.

Estas massas de água apresentam as características apresentadas no **Quadro 7.2**.

Quadro 7.2 – Características das massas de água intersetadas pela área de estudo.
(Fonte: PGRH RH10 – 3º Ciclo).

Massa de água (Código)	Categoria MA	Extensão da MA (km)	Área bacia da MA (km)
	Natureza MA		
	Tipologia MA		
Ribeira da Boaventura (RBoav11)	Rios	10,6	10,8
	Natural		
	MD Precipitação Média		
Ribeira do Porto Novo (RPN11)	Rios	15,2	38,31
	Natural		
	MD Precipitação Média		

Foi avaliada a eventual reclassificação de algumas massas de água superficiais como “fortemente modificadas”, nomeadamente os troços que na versão anterior do Plano de Gestão da Região



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



Hidrográfica da Madeira tinham sido identificados como sofrendo de pressões morfológicas significativas. A identificação de massas de água como artificiais (artigo 4.º da DQA) tem em conta todas as massas de água criadas pela atividade humana. No caso da RH10, estas massas de água designam-se por “levadas”, isto é, canais de irrigação que levam a água de locais mais abundantes para os locais onde esta escasseia.

Para a determinação das massas de água artificiais foi considerada a rede de levadas que compõem a rede de regadio hidroagrícola sob gestão da ARM, S.A., nomeadamente os canais principais ou “adutores” da rede, sendo que os classificados pela entidade gestora como de distribuição não foram considerados para este efeito. Outro dos critérios que contribuíram para esta identificação foi o comprimento dos canais, tendo sido considerados os que apresentam um comprimento igual ou superior a um quilómetro.

Na sua totalidade, a RH10 apresenta 43 massas de água artificiais – sendo que nenhuma das que se encontram identificadas nas bacias hidrográficas da ribeira de Boaventura e Porto Novo (levada da Morena, levada dos Tornos, levada de Blandy e levada do Ribeiro Serrão) interseta a área de estudo do Projeto em causa.

A avaliação do estado nas massas de água que integram zonas protegidas definidas no âmbito da DQA é complementada com informação resultante da monitorização específica constante da legislação que criou cada uma dessas zonas protegidas. A classificação complementar integra as seguintes zonas protegidas:

- Zonas designadas para a captação de água destinada à produção de água para consumo humano;
- Zonas designadas para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico;
- Zonas designadas como águas de recreio, incluindo águas balneares;
- Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes;
- Zonas designadas como zonas vulneráveis;
- Zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens;
- Zonas de infiltração máxima.

Ao nível das massas de água superficiais verifica-se a interseção com zonas designadas para a captação de água superficial destinada à produção de água para consumo humano – explorada pela ARM sendo a sua extração responsável pela captação de um volume superior a 10m³/dia ou que servem mais de 50 pessoas (**Figura 7.22**). Ao nível das águas subterrâneas, não se verificam, na área de influência indireta, captações de água para consumo humano.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



Na região hidrográfica da Madeira (RH10), não se identificam zonas para proteção de espécies aquáticas de interesse económico, zonas sensíveis em termos de nutrientes, nem zonas vulneráveis. Na RH10, ainda que se encontrem definidas zonas protegidas como águas de recreio, incluindo áreas balneares, estas encontram-se muito afastadas da área de estudo.

PRESSÕES NATURAIS E INCIDÊNCIAS ANTROPOGÉNICAS SIGNIFICATIVAS

A avaliação do estado das massas de água inclui necessariamente uma análise das pressões sobre as massas de água. Os diferentes tipos de pressões sobre as massas de água sistematizam-se nos seguintes grupos:

- Pressões qualitativas, considerando-se como:
 - pontuais, as rejeições de águas residuais com origem urbana, doméstica, industrial e provenientes de explorações pecuárias intensivas;
 - difusas, as rejeições de águas residuais no solo provenientes de fossas sépticas individuais e/ou coletivas, de explorações pecuárias intensivas com valorização agrícola dos efluentes pecuários, de explorações pecuárias extensivas, de áreas agrícolas, de campos de golfe e da indústria extrativa, incluindo minas abandonadas.
- Pressões quantitativas, as referentes às atividades de captação de água para fins diversos, nomeadamente para produção de água destinada ao consumo humano, para rega ou para a atividade industrial;
- Pressões hidromorfológicas, as associadas a alterações físicas nas áreas de drenagem, nos leitos e nas margens dos cursos de água e dos estuários com impacto nas condições morfológicas e no regime hidrológico das massas de água destas categorias;
- As pressões biológicas, referentes a pressões de natureza biológica que podem ter impacto direto ou indireto nos ecossistemas aquáticos, como por exemplo a introdução de espécies exóticas.

PRESSÕES QUALITATIVAS

Setor urbano

O setor urbano da água, que inclui os serviços públicos de drenagem e tratamento de águas residuais, tem vindo a melhorar significativamente os níveis de cobertura e de atendimento à população, bem como a qualidade dos meios recetores. No entanto, a rejeição de águas residuais urbanas ainda constitui uma pressão, muitas vezes significativa, para as massas de água, pelo que a aposta tem de ser na adequação dos limites máximos de emissão determinados numa ótica de abordagem combinada, que permita compatibilizar as rejeições com a evolução da qualidade dos meios recetores.

De entre a totalidade das ETAR existentes na RAM, verifica-se que a ETAR da Gaula (cuja linha de água em que descarrega é o ribeiro do Camarinho) interjeta a bacia hidrográfica da massa de água ribeira de Porto Novo – bem a jusante da área de estudo, não se considerando que tenha qualquer efeito na qualidade da água no local de desenvolvimento do Projeto. Ainda que no PGRH da RH10 de 3º ciclo se saliente o facto de “a bacia hidrográfica da Ribeira de Porto Novo é a sujeita a uma maior carga unitária”, esta não é considerada uma pressão significativa para esta massa de água. A carga rejeitada anualmente por esta ETAR encontra-se exposta no **Quadro 7.3**.

Quadro 7.3 – Carga rejeitada (kg/ano), no meio hídrico,
por sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais.
(Fonte: PGRH RH10 – 3º Ciclo).

Código Massa de Água	CBO ₅	CQO	SST	N _{TOTAL}	P _{TOTAL}
RPN11	882	3 338	968	1 591	623

Setor industrial

A avaliação das pressões com origem na atividade industrial teve por base o grau de risco potencial inerente à exploração dos estabelecimentos industriais, para a saúde humana e para o ambiente, em particular para os recursos hídricos.

A caracterização das pressões com origem na indústria transformadora na RH10 considera as seguintes atividades industriais:

- Indústrias alimentares;
- Recolha, tratamento e eliminação de resíduos; valorização de materiais;
- Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio.

Estão abrangidas pelo cumprimento da Diretiva 2010/75/EU do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de novembro (que revoga a Diretiva n.º 96/61/CE, do Conselho, de 24 de setembro e a Diretiva n.º 2008/1/CE de 15 de janeiro) certas atividades económicas a que está potencialmente associada uma poluição que se considera significativa e que é definida de acordo com a natureza e/ou a capacidade de produção das instalações. O funcionamento das instalações onde se desenvolvem atividades PCIP está condicionado à obtenção de uma Licença Ambiental.

O princípio da licença ambiental foi consagrado em Portugal pelo Decreto-Lei n.º 194/2000, de 21 de agosto, entretanto revogado pelo Decreto-Lei n.º 173/2008, de 26 de agosto (Diploma PCIP), que por sua vez foi revogado pelo Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, encontrando-se no anexo I deste diploma as atividades abrangidas. O capítulo II do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto (Diploma REI), estabelece o regime de emissões industriais aplicável à prevenção e ao controlo integrados da poluição.

Na RH10, no ano de 2022, existem seis instalações abrangidas pelo Diploma REI (Regime de Emissões Industriais) com potenciais descargas de efluentes para o meio hídrico. Na área de estudo verifica-se a interseção apenas com uma destas instalações, mais especificamente na bacia hidrográfica da ribeira do Porto Novo: a Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos da Meia Serra, cujo operador responsável é a ARM - Águas e Resíduos da Madeira, S.A. Esta instalação apresenta como atividade principal a “incineração/combustão de resíduos urbanos” e como atividades secundárias a “incineração/combustão de resíduos perigosos” e “aterro de resíduos não perigosos”.

Também o regulamento PRTR (Registo de Emissões e Transferências de Poluentes), definido pelo Regulamento (CE) n.º 166/2006, de 18 de janeiro de 2006, transposto para a ordem jurídica interna pelo Decreto-Lei n.º 127/2008, de 21 de julho e alterado pelo Decreto-Lei n.º 6/2011, de 10 de janeiro, estabelece a obrigatoriedade de comunicação e divulgação de dados ambientais de atividades económicas.

Na RH10, no ano de 2022, foram identificadas instalações industriais abrangidas por este regulamento na área de estudo. No caso, refere-se, novamente, à Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos da Meia Serra, gerida pelo operador ARM - Águas e Resíduos da Madeira, S.A, que se insere na bacia hidrográfica da ribeira do Porto Novo.

Além destas indústrias devidamente licenciadas devido à sua atividade, existem ainda cargas consideradas para o cálculo das cargas afluentes ao meio hídrico. No total, na RAM incluem-se 5 rejeições provenientes da indústria transformadora. No caso das massas de água interseçadas pela área de estudo, identifica-se um ponto de descarga (na foz da ribeira do Porto Novo), cuja carga anual rejeitada se apresenta no **Quadro 7.4**. Esta carga não é considerada significativa e, por se localizar muito a jusante da área de estudo, não se considera que tenha qualquer impacto na qualidade da água.

Quadro 7.4 – Carga rejeitada (kg/ano), no meio hídrico, pela indústria transformadora.
(Fonte: PGRH RH10 – 3º Ciclo).

Código Massa de Água	CBOs	CQO	SST	N _{TOTAL}	P _{TOTAL}
RPN11	31	192	46	33	5

Não se verificam interseções da área de estudo, e ambas a bacias hidrográficas, com locais de indústria extrativa.

Setor da Pecuária

O setor da pecuária é responsável pela produção de efluentes pecuários que, por conterem azoto e fósforo, podem constituir uma importante fonte de poluição, tanto pontual (se ocorrerem descargas



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



no solo ou nas águas superficiais) como difusa (se os efluentes pecuários forem aplicados nos solos agrícolas de forma menos adequada).

As cargas poluentes relativas às explorações pecuárias intensivas (em que os efluentes pecuários são aplicados para valorização agrícola) e extensivas são consideradas fontes de poluição difusa devido ao arrastamento, por escoamento superficial ou por lixiviação, de azoto e fósforo veiculado pelos efluentes pecuários.

Considerando que os dados apresentados no Recenseamento Agrícola estão distribuídos por concelho, foi assumida uma distribuição homogénea do efetivo animal de modo a poder estimar as cargas poluentes de azoto e fósforo por bacia hidrográfica. Os resultados obtidos e publicados pelo PGRH da RH10 de 3º ciclo encontram-se no **Quadro 7.5**.

Quadro 7.5 – Estimativa da carga de origem difusa total de N e P (kg/ano) proveniente da pecuária.
(Fonte: PGRH RH10 – 3º Ciclo).

Código Massa de Água	N _{TOTAL}	P _{TOTAL}
RBoav11	9 440	1010
RPN11	32 500	3 470

Das bacias hidrográficas da RH10, e de acordo com o PGRH de 3º ciclo, *“a da Ribeira de Porto Novo, de Santa Cruz e da Ponta do Sol são aquelas que mais se encontram pressionadas, em termos de cargas totais. A bacia hidrográfica da Ribeira de Porto Novo e de Santa Cruz encontram-se situadas maioritariamente no concelho de Santa Cruz, que é aquele que apresentava um maior número de cabeças normais em 2019 (4 796 cabeças normais)”*. No entanto, e de acordo com a Ficha da Massa de Água, esta pressão não é considerada significativa.

Setor Agrícola

Um terço do consumo de água na Europa é da responsabilidade do setor agrícola. A agricultura influencia, quer a quantidade, quer a qualidade da água disponível para outros fins.

A agricultura, em particular quando praticada de forma intensiva, constitui uma importante fonte de poluição difusa sendo os pesticidas e os fertilizantes, conjugados ou não com a produção animal intensiva, fatores decisivos para o estado das massas de água. No entanto, e de acordo com a Ficha da Massa de Água, esta pressão também não é considerada significativa.

Como resultado da aplicação do modelo descrito na Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico do PGRH de 3º ciclo para a RH10, foram estimadas as cargas de azoto e fósforo apresentadas no **Quadro 7.6** para as bacias hidrográficas das massas de água intersetadas pela área de estudo.

Quadro 7.6 – Estimativa da carga de origem difusa total de N e P (kg/ano) proveniente da pecuária.

(Fonte: PGRH RH10 – 3º Ciclo).

Código Massa de Água	N _{TOTAL}	P _{TOTAL}
RBoav11	0,9	0,1
RPN11	2,5	0,4

Não se verificam locais de exploração de aquicultura nas bacias hidrográficas das massas de água intersetadas pela área de estudo.

Não se verificam locais de descarga das ETAR's ou campos de golfe dos empreendimentos turísticos no meio hídrico nas bacias hidrográficas das massas de água intersetadas pela área de estudo.

Quadro 7.7 – Síntese das pressões qualitativas nas massas de água intersetadas pela área de estudo.
(Fonte: PGRH RH10 – 3º Ciclo).

Código Massa de Água	Industriais	Urbanas	Pecuária	Agrícola	Pressões Significativas
RBoav11	Inexistente	Inexistente	N – 9 440 kg/ano P – 1010 kg/ano	N – 0,9 kg/ano P – 0,1 kg/ano	Não
RPN11	- PCIP / PRTR – Aterro da Meia Serra - Indústria transformadora	ETAR da Gaula	N – 32 500 kg/ano P – 3 470 kg/ano	N – 2,5 kg/ano P – 0,4 kg/ano	Não

PRESSÕES QUANTITATIVAS

Setor urbano

O sistema de gestão e abastecimento de água da Madeira possui um conjunto de sistemas e infraestruturas de captação, produção, tratamento, transporte, distribuição em alta e aproveitamento hidroelétrico, distribuídos um pouco por toda a ilha.

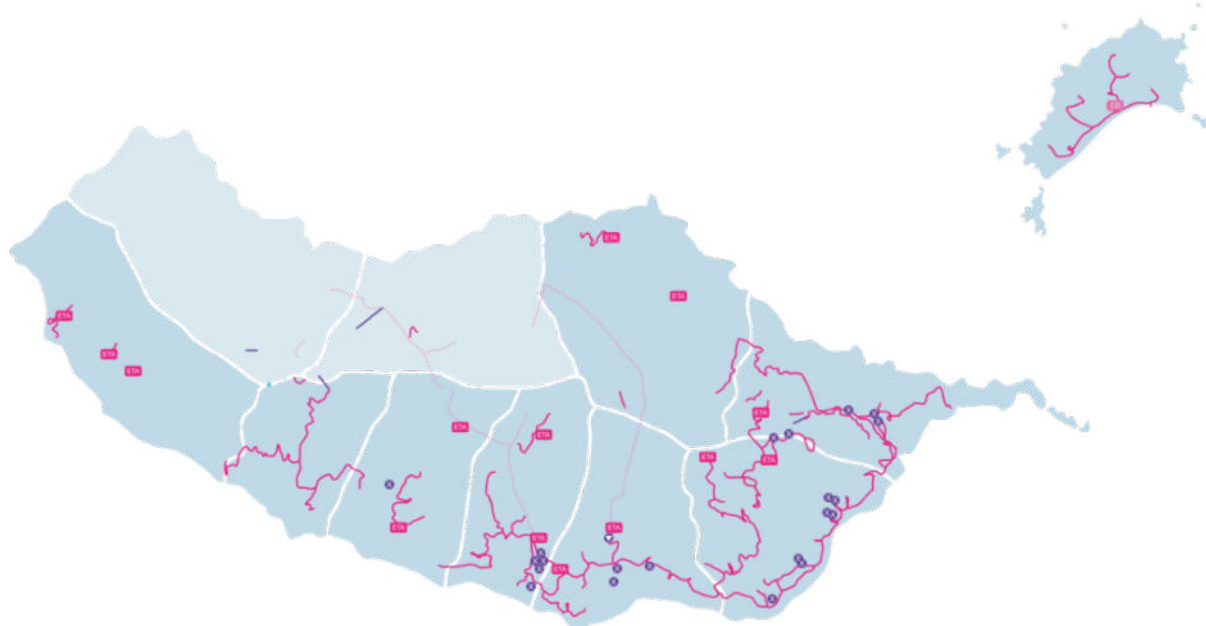


Figura 7.23 – Sistema de abastecimento de água em alta¹⁷.

No entanto, não se verificam captações nas bacias hidrográficas das massas de água intersetadas pela área de estudo.

Setor industrial

Para estimativa dos volumes captados para as atividades industriais na RH10, recorrendo a captações próprias, com base na informação disponível à data de elaboração deste relatório, consideraram-se as referentes à indústria transformadora, nomeadamente em atividades relativas à *“Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio”* e à *“Recolha, tratamento e eliminação de resíduos; valorização de materiais”*.

Analisando a desagregação dos volumes captados com origem superficial, constata-se que 56 306 m³ têm origem em captação na Ribeira da Boaventura.

Setor pecuário

As quantidades de água captadas para a pecuária incluem a água de abeberamento, mas também a água de serviço utilizada para as lavagens do alojamento dos animais. Assumindo, uma vez mais, como referência a metodologia adotada pela Agência Portuguesa do Ambiente no âmbito da elaboração dos PGRH.

¹⁷ Retirado de: <https://arm.pt/agua-potavel/>, consultado em abril/2024



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Quadro 7.8 – Estimativa do volume captado para a pecuária, por bacia, na RH10.
(Fonte: PGRH RH10 – 3º Ciclo).

Código Massa de Água	Consumo Total (m³/ano)	Consumo para abeberramento (m³/ano)	Consumo para lavagem (m³/ano)
RBoav11	159,94	115,22	44,72
RPN11	551,41	397,12	154,29

Das bacias hidrográficas da RH10, a Ribeira de Porto Novo é uma das que se estimam mais pressionadas, no ponto de vista quantitativo, pelo setor da pecuária. Isto porque, o município de Santa Cruz, reúne um elevado número de cabeças normais de bovinos e de suínos, animais aos quais estão associadas maiores necessidades hídricas, quer para abeberamento, quer para lavagem.

Setor agrícola

A ARM, S.A. é também responsável pela gestão e manutenção do sistema de regadio agrícola em alta (captações e grandes aduções) e em baixa (armazenagem e distribuição). O sistema de regadio público da ilha da Madeira, sob gestão desta entidade, integra uma rede com cerca de 2 800 km de canais de adução e distribuição de água, beneficiando cerca de 5 400 hectares e cerca de 40 000 regantes, distribuídos por oito subsistemas de regadio.

Alguns dos principais sistemas de rega têm origens comuns com os sistemas de abastecimento ao público de água potável, ou seja, “competem” com a mesma água, que é repartida pelos dois tipos de usos: abastecimento para consumo humano e regadio. A distribuição da água de rega, vulgarmente chamada de “giro”, ocorre, normalmente, entre os meses de maio e outubro. Contudo, quando os anos hidrológicos assim o justifiquem, a época de regadio pode iniciar-se mais cedo e/ou terminar mais tarde.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC



Figura 7.24 – Sistema de regadio público da Madeira¹⁸.

O Projeto em causa, por se desenvolver no município de Santa Cruz, insere-se no subsistema de regadio H8 – Sistema de rega Santa Cruz-Funchal. Em 2021 estiva-se que o volume fornecido tenha rondado os 4 407 223 m³ (13% do volume total).

Não se verificam locais de exploração de aquicultura nas bacias hidrográficas das massas de água intersetadas pela área de estudo.

Não se verificam locais de descarga das ETAR ou campos de golfe dos empreendimentos turísticos no meio hídrico nas bacias hidrográficas das massas de água intersetadas pela área de estudo.

PRESSÕES HIDROMORFOLÓGICAS

Barragens e açudes

As barragens e os açudes correspondem a estruturas transversais, construídas ao longo dos cursos de águas, para fins de captação, transporte e armazenamento de água. Pelas suas características, estas infraestruturas causam relevantes modificações no regime hidrológico, com consequências ao nível

¹⁸ Retirado de: <https://arm.pt/agua-de-rega/>, consultado em abril/2024

dos ecossistemas lóticos, uma vez que o caudal constitui um fator determinante na estrutura e diversidade das comunidades bióticas e, por esta via, no equilíbrio do ecossistema fluvial.

A jusante das referidas infraestruturas verifica-se, habitualmente, a redução do caudal médio, a diminuição da variação sazonal do caudal e a alteração da época de ocorrência dos caudais extremos, com redução da magnitude das cheias e/ou a ocorrência de descargas não naturais. A modificação do regime hidrológico conduz à alteração do padrão da velocidade e da profundidade do escoamento, do regime de transporte sólido e da morfologia do leito, da temperatura e da qualidade da água. Consequentemente, o habitat das espécies aquícolas é afetado, com uma perda de complexidade e diversidade biótica. Também a vegetação ripária tende a sofrer transformações, acompanhando as alterações da geomorfologia do curso de água.

Na RH10 existem pelo menos 18 infraestruturas de retenção e armazenamento de água, das quais 7 são infraestruturas de armazenamento em alta (lagoas destinadas ao abastecimento público e regadio) e 11 são barragens ou açudes de retenção (destas apenas duas são consideradas grandes barragens, sendo abrangida pelo Regulamento de Segurança de Barragens).

Na Ribeira de Boa ventura verifica-se a existência de uma destas lagoas – a Lagoa de Águas Mansas – que, ainda que não seja uma pressão hidromorfológica significativa (dado que não impede o normal funcionamento da massa de água), conta como sendo uma infraestrutura de retenção e armazenamento. Apresenta como finalidade o reforço do abastecimento e de rega, apresentando como capacidade total 214 000 m³ e uma área total inundada de 23 000 m².

A Lagoa das Águas Mansas, na Camacha, concelho de Santa Cruz, cujo Projeto em desenvolvimento pretende reforçar, destina-se ao armazenamento de águas superficiais da Ribeira da Boaventura e da Levada dos Eiroses. Assim, garante-se o reforço do abastecimento do regadio agrícola em Santa Cruz-Machico, com especial incidência no Caniço, Gaula, Camacha, Água de Pena e Santa Cruz, com reflexos positivos em Machico e Funchal. Esta lagoa visa igualmente o reforço do abastecimento público de água potável à freguesia de Santo António da Serra e a reposição dos caudais de regadio do Lanço Sul do Canal dos Tornos.

Alteração do leito e da margem

A regularização do leito dos cursos de água e, em alguns casos, a sua canalização, ao alterarem as dimensões e introduzirem materiais que artificializam o meio, constituem pressões hidromorfológicas. Os principais impactes decorrentes da regularização de troços de linhas de água e/ou da implementação de infraestruturas nas margens estão relacionados com a perda da galeria ripícola e da conectividade lateral. A regularização fluvial pode também implicar alterações na morfologia (leito e margens) e no escoamento natural.

Na RH10 foi contabilizada, de acordo com a informação disponibilizada no PGRH, entre 2016 e 2021, um total de 182 intervenções, das quais 81 com execução entre 2016 e 2019 e 101 em 2021. Destas, algumas incluíram ações de mais do que uma tipologia anteriormente elencada. Com efeito, foram 101 as intervenções que incluíram ações de limpeza, 14 de reabilitação ou requalificação, 12 de regularização fluvial, 80 de desobstrução e duas de renaturalização.

Ambas as massas de água intersetadas pela área de estudo (RBoav11 e RPN11) apresentam a indicação de que terão sofrido intervenções no leito e margens para regularização fluvial – não sendo por isso consideradas significativas.

Não se verificam, na área de estudo, afetações das linhas de água devido a: exploração de inertes, intervenções/infraestruturas costeiras e instalações portuárias.

Pontes e viadutos

A construção de densas redes de vias de comunicação alterou as características geomorfológicas dos territórios e interferiu, diretamente, no escoamento superficial e subterrâneo. De modo a evitar o efeito de barreira criado pelos aterros associados às vias de comunicação, bem como restabelecer o escoamento natural, foram construídas passagens hidráulicas, pontões, pontes e viadutos que, artificializando e afetando as características físicas dos leitos e das margens, representam uma pressão hidromorfológica.

A presente inventariação atendeu quer às passagens hidráulicas construídas para restabelecer o escoamento natural e as linhas de água, quer a obras de arte especiais, como pontes e viadutos, existentes na RH10.

As pontes e viadutos construídos para restabelecer os cursos de água intercetados pelas vias de comunicação, nos casos em que não abrangem a totalidade do leito menor, podem ser responsáveis por alterações significativas no escoamento natural (direção, velocidade), assim como pela artificialização do leito e das margens com a construção de pilares, muros e encontros. Nos casos em que as fundações de uma ponte são responsáveis pela criação de um desnível, ou degrau, intransponível pela ictiofauna, estas estruturas devem ser consideradas como um obstáculo com impactes no continuum fluvial.

Na RH10, com base na informação fornecida pela Direção Regional de Estradas (DRE), em termos de obras de arte, foram identificadas 221 pontes, 274 passagens hidráulicas, 32 viadutos e 12 pontes/viadutos, num total de 539 – não tendo nenhuma das massas de água uma obra de arte identificada.

PRESSÕES BIOLÓGICAS

As pressões biológicas identificadas na RH10 incluem a introdução de espécies, a exploração e remoção de recursos marinhos (p.e., através da pesca).

Neste contexto, na RAM, não foram levantadas por massa de água as pressões biológicas, não tendo, ainda assim, sido identificadas pressões biológicas significativas na área de estudo.

7.6.2 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

QUADRO GERAL

O modelo hidrogeológico conceptual da ilha da madeira considera dois tipos de aquífero: os aquíferos suspensos e o aquífero base (Brum da Silveira *et. al.*, 2010).

Os aquíferos suspensos estão associados aos horizontes impermeáveis constituídos por tufos, tufitos, escoadas muito alteradas, níveis de cozimento em paleossolos, depósitos freato-magmáticos e depósitos sedimentares do tipo *Lahar*. Em certas circunstâncias morfológicas e estruturais dão origem a nascentes cujos caudais variam consoante o ano hidrológico e a recarga (Brum da Silveira *et. al.*, 2010).

O aquífero de base corresponde a uma extensa lenticula de água doce que flutua sobre a água salgada mais densa, sendo que as suas características hidrodinâmicas dependem do complexo vulcânico em que está instalado. Nas unidades mais recentes, o aquífero caracteriza-se por transmissividades elevadas (1 000 a 25 000 m²/dia) e gradientes piezométricos baixos (0,0003 a 0,006). Nas formações mais antigas, o aquífero caracteriza-se por transmissividades mais baixas (10 a 200 m²/dia) e gradientes piezométricos superiores (0,02 a 0,05) (Prada, 2000¹⁹).

As principais zonas de recarga situam-se nas zonas mais altas da ilha, principalmente nas de menor declive, onde a precipitação atinge valores elevados e as formações vulcânicas são mais recentes e, em geral, mais permeáveis, como é o caso, entre os mais importantes, do planalto do Paul da Serra, Santo da Serra e área compreendida entre o Chão dos Balcões/Poiso/João do Prado. Nas zonas de recarga, o fluxo é não saturado, predominantemente descendente, criando localmente aquíferos suspensos associados a níveis impermeáveis que, em certas condições morfológicas e estruturais favoráveis, originam nascentes. A partir de uma certa profundidade entra-se na zona saturada, corpo lenticular de água doce, limitado, superiormente, por uma superfície freática e, inferiormente (com o mar), por uma interface, cuja posição depende da configuração da superfície freática. O fluxo saturado

¹⁹ Prada (2000) – Geologia e Recursos Hídricos da Ilha da Madeira. Dissertação Apresentada à Universidade da Madeira para obtenção do Grau de Doutor. Universidade da Madeira, Funchal, Portugal.

é divergente, do centro para a periferia da ilha, originando, com frequência, nascentes submarinas de água doce (Prada, 2000).

Na Madeira, à semelhança do que se passa nos outros ambientes insulares vulcânicos, a captação de água subterrânea processa-se principalmente através do aproveitamento de nascentes; perfurações horizontais, como galerias ou túneis; e, também perfurações verticais: furos ou poços (estes últimos mais nas linhas de água (Prada *et al*, 2005 *in* Brum da Silveira *et. al.*, 2010). As produtividades médias rondam – nascentes: 3 650 l/s, Galerias: 420 l/s, Túneis: 680 l/se furos: 1 100 l/s (Geociliamb, 2021).

DIRETIVA-QUADRO DA ÁGUA

No âmbito da implementação da DQA foram definidas cinco massas de água subterrâneas na região Hidrográfica RH10. Três delas, conforme a **Figura 7.25** localizam-se na ilha da Madeira (I – Orla Costeira Oriental; II – Maciço Central; III – Paul da Serra) e as restantes duas na ilha de Porto Santo (I – Formações sedimentares; II – Complexo Vulcânico).

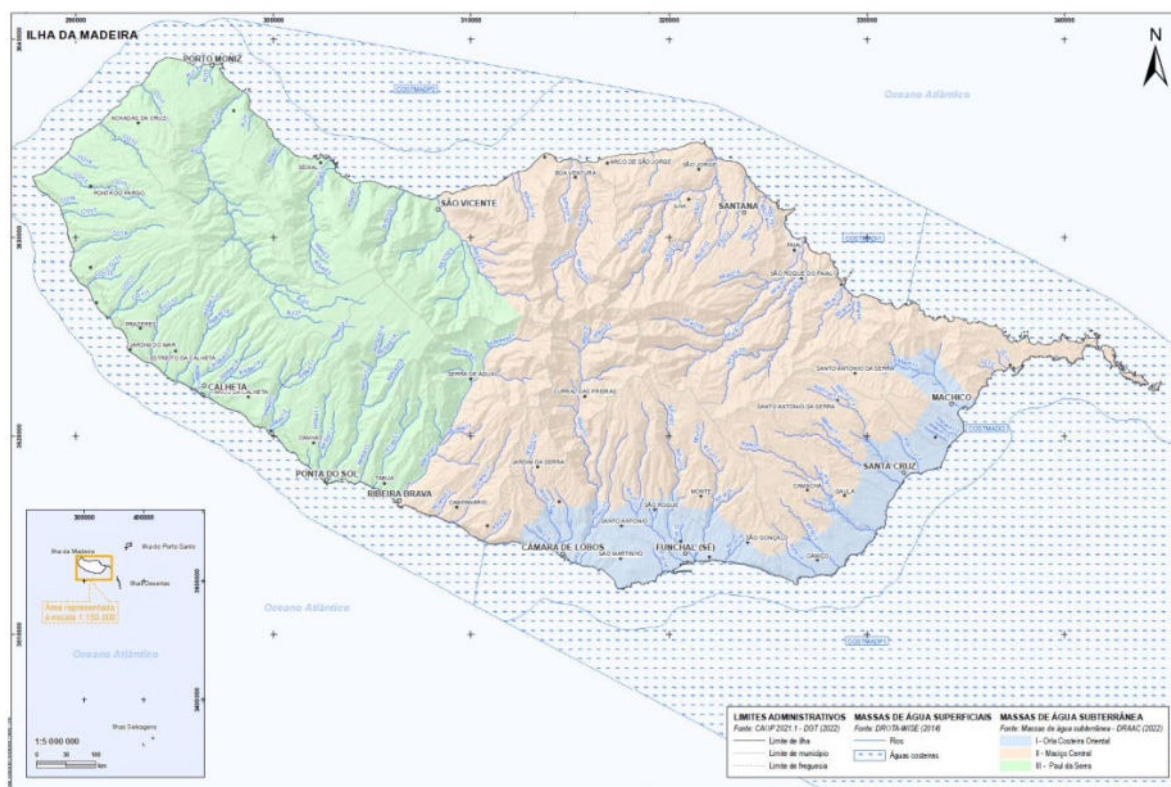


Figura 7.25 – Delimitação das massas de água subterrâneas da RH10 – Ilha da Madeira.

(Fonte: PGRH Madeira 2022 – 2027 – Parte 2).

A Lagoa de Águas mansas insere-se na massa de água II - Maciço Central, que ocupa uma área de 476,20 km² (com o código PTMDII) que apresenta, no PGRH 3º ciclo, um estado global “Bom”.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Em termos de características hidrogeológicas, a massa de água II - Maciço Central é constituída por diferentes formações geológicas que permitem individualizar essencialmente dois tipos de comportamentos principais: um relativo aos materiais de projeção; e o outro relativo às escoadas basálticas. Em ambos os tipos de litologias o comportamento hidrogeológico é altamente condicionado pela idade dos terrenos. É nas formações mais recentes que se verificam os valores mais elevados de porosidade e de permeabilidade, consequência da sua menor compactação e meteorização. Os materiais de projeção apresentam, em geral, porosidades elevadas que podem atingir os 60% exibindo, no entanto, valores muito inferiores de porosidade eficaz. O seu comportamento hidrogeológico depende da granulometria e porosidade dos materiais, bem como do seu estado de alteração e de compacidade. De um modo geral, o estado de alteração de grande parte destas formações é suficientemente avançado pelo que apresentam um comportamento essencialmente impermeável e estão associados à ocorrência de nascentes (no contacto com outras litologias e a intersecção topográfica desse contacto). As escoadas basálticas se escoriáceas apresentam, em geral, boas potencialidades aquíferas como consequência dos vazios presentes no seu interior. As escoadas basálticas compactas têm potencial aquífero dependente do grau de fracturação e são em regra menos produtivas que as escoadas escoriáceas. Nas escoadas existem por isso zonas preferenciais de circulação e zonas de circulação restrita. Além dos comportamentos das unidades lávicas e piroclásticas, do ponto de vista hidrogeológico é também importante destacar nesta massa de água o comportamento dos níveis de cozimento, filões e chaminés vulcânicas, além das descontinuidades tectónicas. As perturbações tectónicas induzidas nestas formações, que se manifestam sob a forma de fraturas e intersecções de diques, interferem também de forma decisiva na circulação das águas subterrâneas, tendo-se revelado de grande importância no modelo hidrogeológico da ilha, quer pelo modo como conduzem a água, quer pela abundância em que existem na ilha (Prada, 2000 *in* PGRH Madeira 2002 – 2027 – Parte 2). A área de drenagem da massa de água do Maciço Central da Madeira é formada essencialmente por escoadas de lavas basálticas, quer escoriáceas quer compactas, e materiais de projeção, essencialmente depósitos piroclásticos constituídos predominantemente por tufo de escórias e lapilli (SRARN, 2021). De acordo com os 2º e 3º Ciclos de Planeamento do PGRH está classificada com BOM estado geral (químico e quantitativo). Em termos hidroquímicos, as fácies hidroquímica predominantemente bicarbonatada-sódica (Na-HCO_3) ou bicarbonatada-magnésiana (Mg-HCO_3). Nesta massa, predominam águas subterrâneas com temperaturas médias da ordem dos 14°C, baixas condutividades elétricas (valores de mediana e máximos de 104 $\mu\text{S/cm}$ e 316 $\mu\text{S/cm}$, respetivamente) e valores de pH que podem variar de ácidos (valores mínimos de 5,9) a alcalinos, com valores de mediana na ordem dos 7,9. Estas águas



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

apresentam um valor de mediana de nitrato inferior 1,4 mg/L, o que implica que é uma zona onde não se verifica contaminação difusa de origem agrícola. Os valores de sulfato variam entre <0,02 e 15 mg/L, com um valor de mediana de 10 mg/L. E, os teores de sílica são bastante relativamente mais baixos quando comparados com as outras massas de água variando entre valores mínimo de 10 mg/L e máximos de 20 mg/L (SRARN, 2021).

No que respeita a balanço hídrico, a recarga faz-se essencialmente através das precipitações direta e precipitações ocultas, por infiltração direta nas formações geológicas mais permeáveis e através da rede de fracturação. As principais zonas de recarga situam-se nas zonas mais altas e de menor declive, onde a precipitação atinge valores elevados e as formações vulcânicas são mais recentes. Nas zonas de recarga, o fluxo é predominantemente descendente ao longo de uma zona que se pode caracterizar como não saturada, criando localmente aquíferos suspensos associados a níveis impermeáveis que, em certas condições morfológicas e estruturais favoráveis, originam nascentes. O PGRH do 1º ciclo (SRARN, 2014) avalia a recarga de longo prazo da anterior massa de água designada por Maciço Central em 160 hm³/ano e da massa de água do Caniçal em 7 hm³/ano. Considerando que o agregado destas duas massas de água foi dividido em duas (Maciço Central com 376 km² e Orla Costeira Oriental com 68 km²), a nova massa de água do Maciço Central deverá ter uma recarga da ordem de 141 hm³/ano (SRARN, 2021).

Como o edifício vulcânico está intensamente cortado por filões subverticais, sendo de admitir que o aquífero vulcânico generalizado esteja localmente limitado, quando os filões atuam como barreiras. Daí resulta que o nível de saturação não esteja representado por uma linha contínua, mas sim quebrada pelos filões subverticais, com variações bruscas de potencial entre compartimentos contíguos. Esta massa de água descarrega sob a forma de nascentes, em algumas linhas de água e diretamente ao mar ao longo da costa. O fluxo saturado é divergente, do centro para a periferia da ilha, originando, com frequência, nascentes submarinas de água doce (SRARN, 2021).

Na massa de água subterrânea do Maciço Central, mais concretamente na área de estudo, não se verifica também a presença de zonas de máxima infiltração.

ENQUADRAMENTO LOCAL

A nível local, os trabalhos de prospeção realizados no âmbito do projeto permitiram identificar o nível de água em algumas das sondagens (S1, S7 e S8 cerca dos 30 a 65 m; S9, aos 19 m; S10, aos 29 m). Nas restantes sondagens não foi intersetado nível de água. Pela observação da distribuição das sondagens e pelas cotas de interseção de água, percebe-se trata de níveis descontínuos provavelmente associados aos aquíferos suspensos.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



Os trabalhos realizados permitiram ainda concluir à cerca da permeabilidade das diferentes formações intersetadas, conforme se mostra nos **Quadro 7.9** e **Quadro 7.10**.

Quadro 7.9 – Coeficientes de permeabilidade estimados.
(Fonte: Motaengil, 2023).

Litologias		k - Permeabilidade (m/s)		Grau de permeabilidade
		Máximo	Mínimo	
Solos e rochas vulcano-sedimentares ou piroclásticas	Tufos	3.36E ⁻⁰⁵	1.10E ⁻⁰⁸	Médio a muito baixo
	Brechas	3.00E ⁻⁰⁵	5.15E ⁻⁰⁸	
Rochas lávicas	Traquibasalto	1.73E ⁻⁰⁵	6.46E ⁻⁰⁹	Médio a muito baixo
	Basalto	6.16E ⁻⁰⁸	3.07E ⁻⁰⁸	
	Traquito	8.54E ⁻⁰⁶	1.14E ⁻⁰⁹	
Solo residual de rochas lávicas	Solo residual de traquibasalto	1.18E ⁻⁰⁵	3.81E ⁻⁰⁸	Médio a muito baixo
	Solo residual de traquito	1.01E ⁻⁰⁵	1.32E ⁻⁰⁷	

Quadro 7.10 – Absorções estimadas nas formações rochosas.
(Fonte: Motaengil, 2023).

Litologias		Unidades Lugeon		Grau de permeabilidade
		Máximo	Mínimo	
Rochas piroclásticas	Tufos	49.5	0.0	Médio a muito baixo
	Brechas	7.5	1.4	
Rochas ígneas extrusivas	Traquibasalto	4.3	0.0	Médio a muito baixo
	Traquito	45,7	0.0	

PRESSÕES NATURAIS E INCIDÊNCIAS ANTROPOGÉNICAS SIGNIFICATIVAS

PRESSÕES QUALITATIVAS

Setor urbano

O cálculo das cargas dos efluentes rejeitados no solo foi efetuado com recurso aos dados fornecidos pela DRAM para o ano de 2021 no contexto das licenças de rejeição de águas residuais das instalações com descargas associadas, nomeadamente dos boletins dos controlos analíticos e dos volumes de caudais rejeitados.

As cargas consideradas para o cálculo das cargas dos efluentes rejeitados no solo incluem apenas uma rejeição urbana na RH10, mais concretamente na ilha de Porto Santo – não sendo, por isso, aplicável ao Projeto em estudo.

Setor industrial

As cargas consideradas para o cálculo das cargas dos efluentes rejeitados no solo incluem duas rejeições provenientes da indústria transformadora.

Na área de estudo verifica-se a interseção com uma destas instalações sendo, no caso, a Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos da Meia Serra, cujo operador responsável é a ARM - Águas e Resíduos da Madeira, S.A. Esta instalação apresenta como atividade principal a “incineração/combustão de resíduos urbanos” e como atividades secundárias a “incineração/combustão de resíduos perigosos” e “aterro de resíduos não perigosos”.

A carga anual desta descarga pode ser encontrada no **Quadro 7.11**. Esta carga não é considerada significativa.

Quadro 7.11 – Carga rejeitada (kg/ano) no solo pela indústria transformadora.
(Fonte: PGRH RH10 – 3º Ciclo).

Código Massa de Água	CBO ₅	CQO	SST	N _{TOTAL}	P _{TOTAL}
PTMDII	29 030	108 864	0	10 886	7 258

Setor da Pecuária

As cargas consideradas para o cálculo das cargas dos efluentes rejeitados no solo, incluem duas rejeições provenientes das explorações pecuárias na RH10, com incidência na ilha da Madeira – sendo que nenhuma destas descargas pontuais se localiza nas massas de água intersetadas pela área de estudo.

No entanto, o setor da pecuária é responsável pela produção de efluentes pecuários que, por conterem azoto e fósforo, podem constituir uma importante fonte de poluição difusa (se os efluentes pecuários forem aplicados nos solos agrícolas de forma menos adequada).

As cargas poluentes relativas às explorações pecuárias intensivas (em que os efluentes pecuários são aplicados para valorização agrícola) e extensivas são consideradas fontes de poluição difusa devido ao arrastamento, por escoamento superficial ou por lixiviação, de azoto e fósforo veiculado pelos efluentes pecuários.

Considerando que os dados apresentados no Recenseamento Agrícola de 2019 estão distribuídos por concelho, foi assumida uma distribuição homogénea do efetivo animal de modo a poder estimar as cargas poluentes de azoto e fósforo por bacia hidrográfica. Os resultados obtidos e publicados pelo PGRH da RH10 de 3º ciclo encontram-se no **Quadro 7.12**.

Quadro 7.12 – Estimativa da carga de origem difusa total de N e P (ton/ano) proveniente da pecuária.
(Fonte: PGRH RH10 – 3º Ciclo).

Código Massa de Água	N _{TOTAL}	P _{TOTAL}
PTMDII	46,24	1,43



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



Quanto às massas de água subterrâneas, a do Maciço Central é a que se encontra mais pressionada relativa às cargas totais, uma vez que abrange grande parte do concelho de Santa Cruz, que é o concelho que detêm maior número de cabeças normais (4 796). No entanto, e de acordo com a Ficha da Massa de Água, esta pressão não é considerada significativa.

Setor Agrícola

Um terço do consumo de água na Europa é da responsabilidade do setor agrícola. A agricultura influencia, quer a quantidade, quer a qualidade da água disponível para outros fins.

A agricultura, em particular quando praticada de forma intensiva, constitui uma importante fonte de poluição difusa sendo os pesticidas e os fertilizantes, conjugados ou não com a produção animal intensiva, fatores decisivos para o estado das massas de água.

No caso das águas subterrâneas assumiu-se que atingem estas massas de água o equivalente a 70% da carga de N e 20% da carga de P exportada para as massas de água superficiais, sendo que a afetação realizada tem em conta o uso e ocupação do solo em cada massa de água.

Como resultado da aplicação do modelo descrito na Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico do PGRH de 3º ciclo para a RH10, foram estimadas as cargas de azoto e fósforo apresentadas no **Quadro 7.13** para a massa de água subterrânea intersetada pela área de estudo. No entanto, e de acordo com a Ficha da Massa de Água, esta pressão também não é considerada significativa.

Quadro 7.13 – Estimativa da carga de origem difusa total de N e P (ton/ano) proveniente da pecuária.
(Fonte: PGRH RH10 – 3º Ciclo).

Código Massa de Água	N _{TOTAL}	P _{TOTAL}
PTMDII	14,8	0,7

Não se verificam locais de exploração de aquicultura na massa de água subterrânea intersetada pela área de estudo.

Não se verificam locais de descarga das ETAR's dos empreendimentos turísticos no meio hídrico massa de água subterrânea intersetada pela área de estudo. No entanto, a massa de água Maciço Central é a que se encontra mais pressionada em termos de cargas totais, uma vez que ambos os campos de golfe existentes na ilha, incidem sobre esta massa de água.

Quadro 7.14 – Estimativa da carga de origem difusa total de N e P (ton/ano) proveniente dos campos de golfe.
(Fonte: PGRH RH10 – 3º Ciclo).

Código Massa de Água	N _{TOTAL}	P _{TOTAL}
PTMDII	24,4	7,4

Quadro 7.15 – Síntese das pressões qualitativas nas massas de água intersetadas pela área de estudo.

(Fonte: PGRH RH10 – 3º Ciclo).

Código	Massa de	Industriais	Urbanas	Pecuária	Agrícola	Pressões Significativas
	Água					
PTMDII	- Aterro da Meia Serra			N – 46,24 ton/ano	N – 14,8 ton/ano	
	- Indústria transformadora	Inexistente		P – 1,43 ton/ano	P – 0,7 ton/ano	Não

PRESSÕES QUANTITATIVAS

Setor industrial

Relativamente às massas de água subterrânea, a única captação registada para fins industriais incide na massa de água da Orla Costeira Oriental – não sendo aplicável ao Projeto em causa.

Setor pecuário

Relativamente às massas de água subterrânea, assumiu-se que estas seriam a origem de 90% dos volumes captados para o setor da pecuária. As quantidades de água captadas para a pecuária incluem a água de abeberamento, mas também a água de serviço utilizada para as lavagens do alojamento dos animais. Assumindo, uma vez mais, como referência a metodologia adotada pela Agência Portuguesa do Ambiente no âmbito da elaboração dos PGRH.

Quadro 7.16 – Estimativa do volume captado para a pecuária, por bacia, na RH10.
(Fonte: PGRH RH10 – 3º Ciclo).

Código Massa de Água	Consumo Total (m³/ano)	Consumo para abeberamento (m³/ano)	Consumo para lavagem (m³/ano)
PTMDII	21 051,92	14 753,19	6 298,73

7.7 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

7.7.1 CLIMA

O território de Portugal Continental encontra-se entre as latitudes de 37º e 42º Norte, situando-se na região de transição oscilante entre a zona dos anticlones subtropicais e a zona das depressões subpolares, o que deixa o país submetido a condições atmosféricas variáveis ao longo do ano. Assim, a caracterização climática deverá ter em conta a sua variabilidade sazonal e espacial. Para realizar esta caracterização foram selecionadas as estações Pico Alto, Santo da Serra e Meia Serra, dada a proximidade e similaridade com a área de estudo. No entanto, dada a escassez de dados, e dado que, conforme convencionado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), o clima é caracterizado pelos valores médios dos vários elementos climáticos num período de 30 anos,

designando-se valor normal de um elemento climático o valor médio correspondente a um número de anos suficientemente longo para se admitir que ele representa o valor predominante daquele elemento no local considerado, acrescentaram-se ainda dados da estação climatológica do Funchal que, por parte do IPMA, apresentam dados desde 1900.

As duas primeiras (Pico Alto e Santo da Serra) possuem dados de temperatura e precipitação de janeiro desde 2015 em diante e a estação de Meia Serra, a mais próxima da área de estudo, possui dados desde 2011.

Com base nos dados de precipitação das estações obtiveram-se a **Figura 7.26**, em que se apresenta a precipitação acumulada para cada ano para as estações consideradas, e a **Figura 7.27** em que se apresenta a média mensal da precipitação.

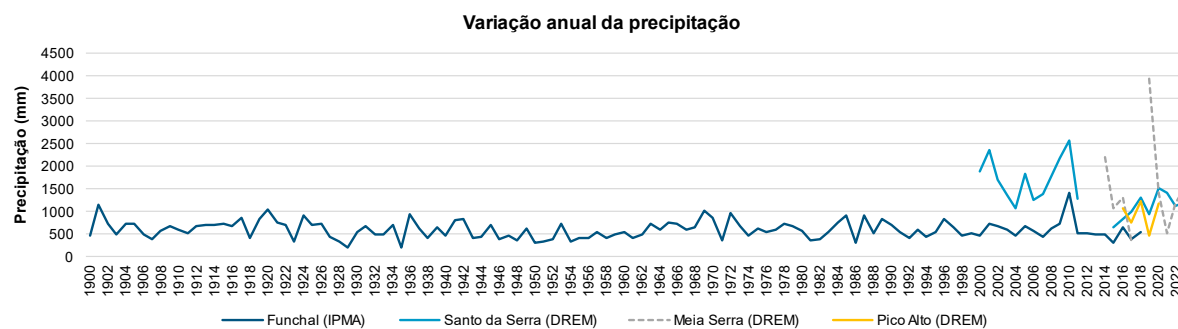


Figura 7.26 – Variação da precipitação acumulada anual das estações consideradas.
(Fontes: ARM, DREM e IPMA)

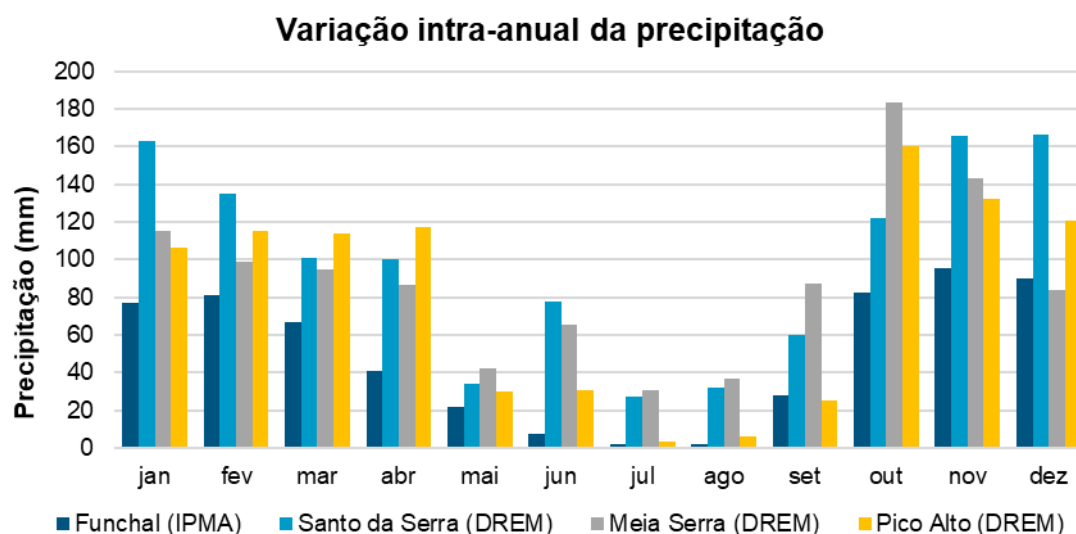


Figura 7.27 – Média mensal da precipitação acumulada para as três estações consideradas entre 2015 e 2024.
(Fontes: ARM e DREM)

As figuras apresentadas permitem concluir que a precipitação tem vindo a diminuir ao longo do tempo, embora de forma lenta, sendo esta tendência válida apenas para a estação do Funchal, conforme os pressupostos anteriormente expostos. Adicionalmente, observa-se uma diferença crescente entre os valores registados no Funchal e aqueles provenientes das estações da DREM situadas mais próximas da área de estudo. Esta diferença traduz-se numa tendência para uma maior ocorrência de precipitação nas imediações da área de estudo, em comparação com os valores registados na estação do Funchal.

A figura apresentada confirma a existência de uma variação sazonal acentuada nos níveis de precipitação ao longo do ano, corroborando a afirmação de que os valores mais elevados de pluviosidade se registam entre os meses de outubro e fevereiro. Durante este período, observa-se uma concentração significativa da precipitação, com destaque particular para os meses de outubro e novembro, nos quais as estações de Meia Serra e Santo da Serra, atingem valores mensais superiores a 150 mm, aproximando-se, nalguns casos, dos 180 mm. O mês de janeiro, em especial na estação do Funchal, regista igualmente um valor elevado, superior a 160 mm, enquanto dezembro apresenta precipitação acima dos 100 mm em todas as estações consideradas.

Por contraste, nos meses correspondentes à primavera e ao verão, entre abril e agosto, a precipitação é significativamente mais baixa. Os meses de julho e agosto apresentam valores reduzidos, aproximando-se do zero em praticamente todas as estações, o que evidencia a marcada sazonalidade do regime pluviométrico. Mesmo em meses como maio e junho, os níveis de precipitação permanecem baixos, raramente ultrapassando os 50 mm.

Adicionalmente, a figura revela diferenças espaciais relevantes entre as estações analisadas. As estações localizadas em zonas mais elevadas e interiores da ilha, como Santo da Serra e Meia Serra, tendem a registar valores superiores de precipitação ao longo do ano, sobretudo durante os meses mais chuvosos, o que poderá estar associado a fatores orográficos. Em oposição, a estação do Funchal, situada em zona costeira e menos exposta à orografia, regista geralmente níveis de precipitação inferiores, evidenciando um gradiente altitudinal e geográfico na distribuição da pluviosidade. Esta leitura reforça, portanto, tanto a importância da sazonalidade como da localização geográfica na variabilidade da precipitação na região.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Além destes dados, analisaram-se os dados relativos aos eventos extremos. Para tal utilizaram-se os dados da DREM²⁰, para as estações Santo da Serra e Pico Alto (as únicas com dados disponíveis para eventos extremos). A **Figura 7.28** apresenta os dados históricos de ambas as estações para os eventos extremos registados.

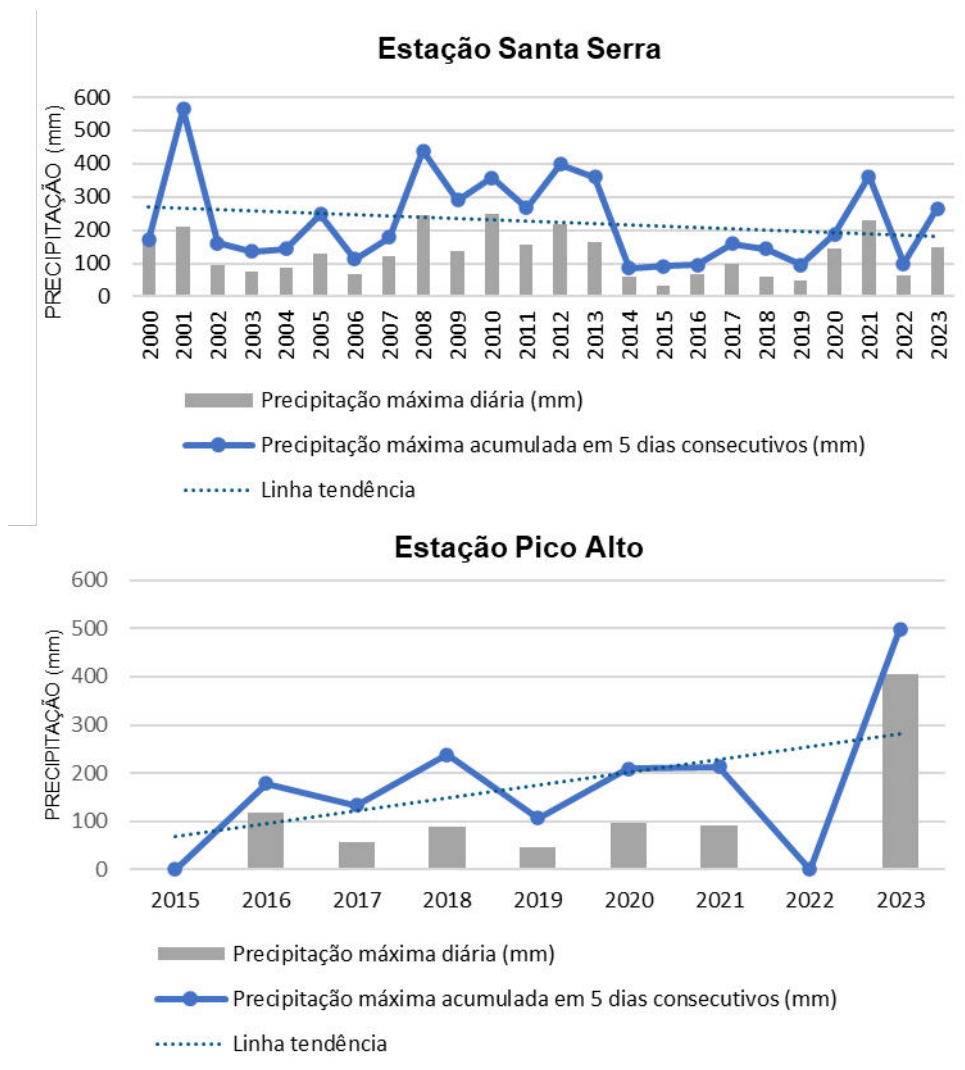


Figura 7.28 – Histórico de eventos extremos para as estações meteorológicas de Santo da Serra e Pico Alto. (Fonte: DREM)

Analisando a figura anterior é possível detetar uma tendência decrescente dos eventos extremos registados na estação Santo da Serra e uma tendência crescente destes eventos na estação Pico Alto.

²⁰ <https://estatistica.madeira.gov.pt/download-now/ambiente-territorio/dados-meteorologicos/dados-meteorologicos-serie-retrospectiva.html>, consultado em novembro de 2024



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Do mesmo modo, realizou-se uma análise à temperatura. A **Figura 7.30** apresentam a variação da temperatura média anual, enquanto as **Figura 7.30** a **Figura 7.35** demonstram as médias mensais, entre 2015 e 2024, para as estações Meia Serra, Pico Alto e Santo da Serra.

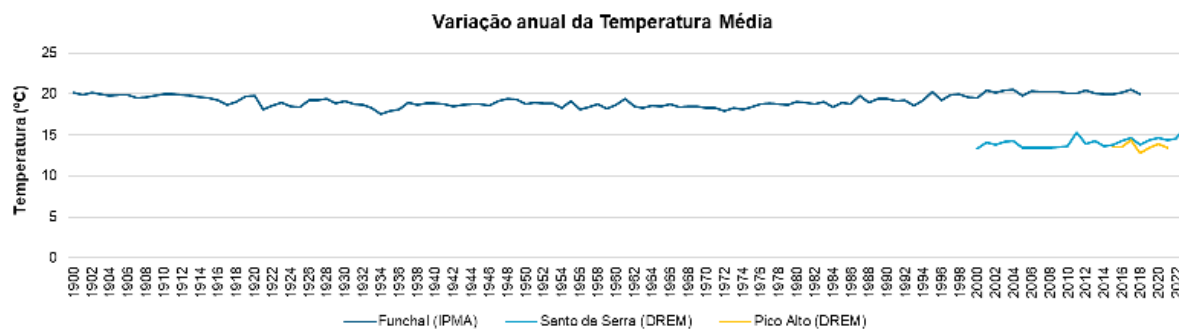


Figura 7.29 – Variação da temperatura média das estações consideradas.
(Fontes: ARM, DREM e IPMA)

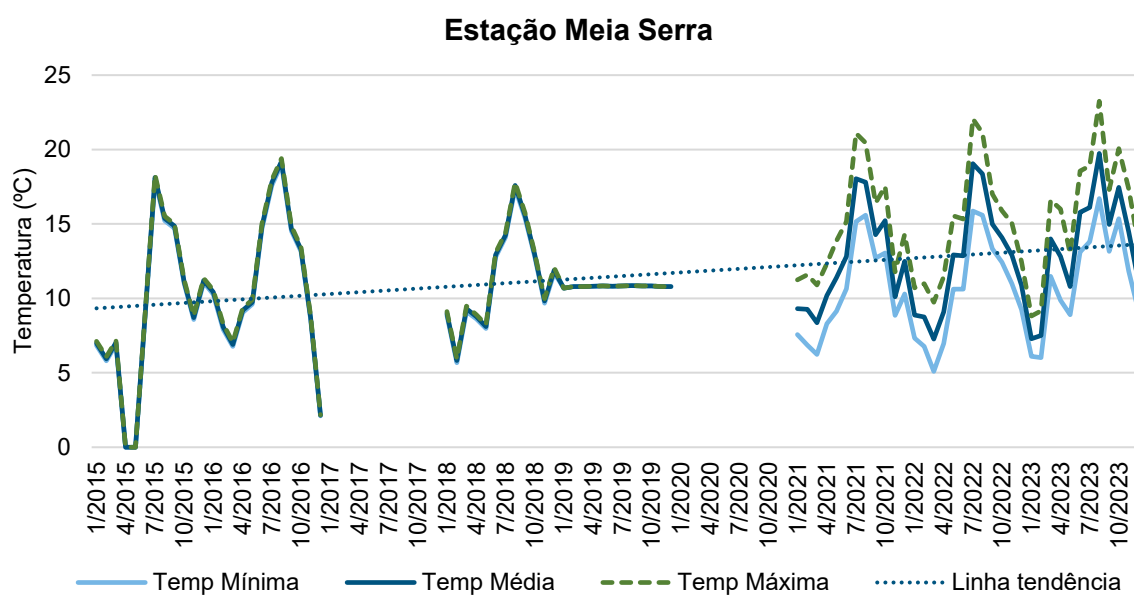


Figura 7.30 – Variação da temperatura média anual desde 2015 a 2024 para a estação Meia Serra.
(Fonte: ARM)

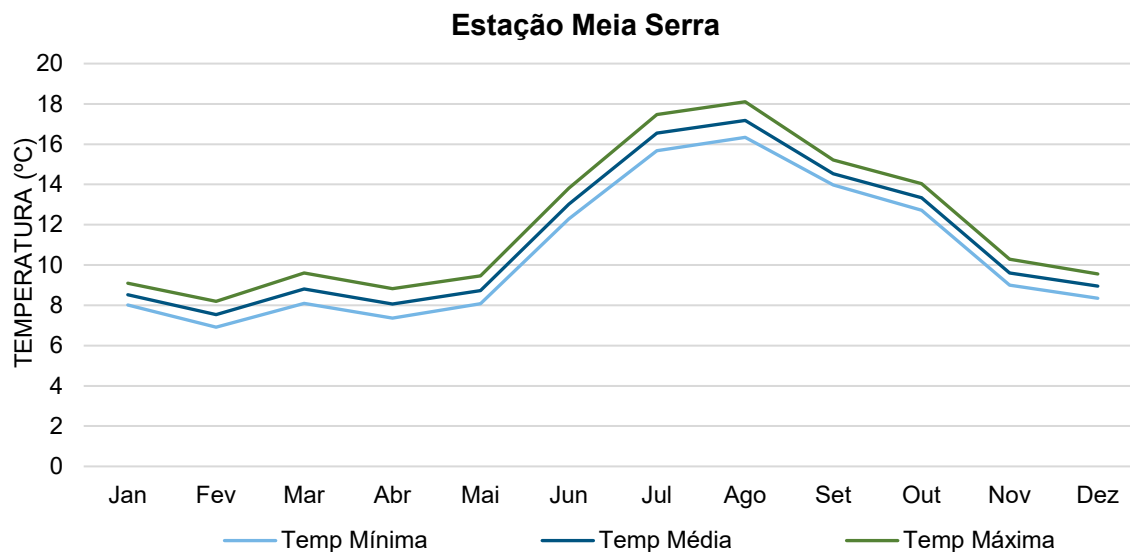


Figura 7.31 – Média mensal da temperatura desde 2015 a 2024 para a estação Meia Serra.
(Fonte: ARM)

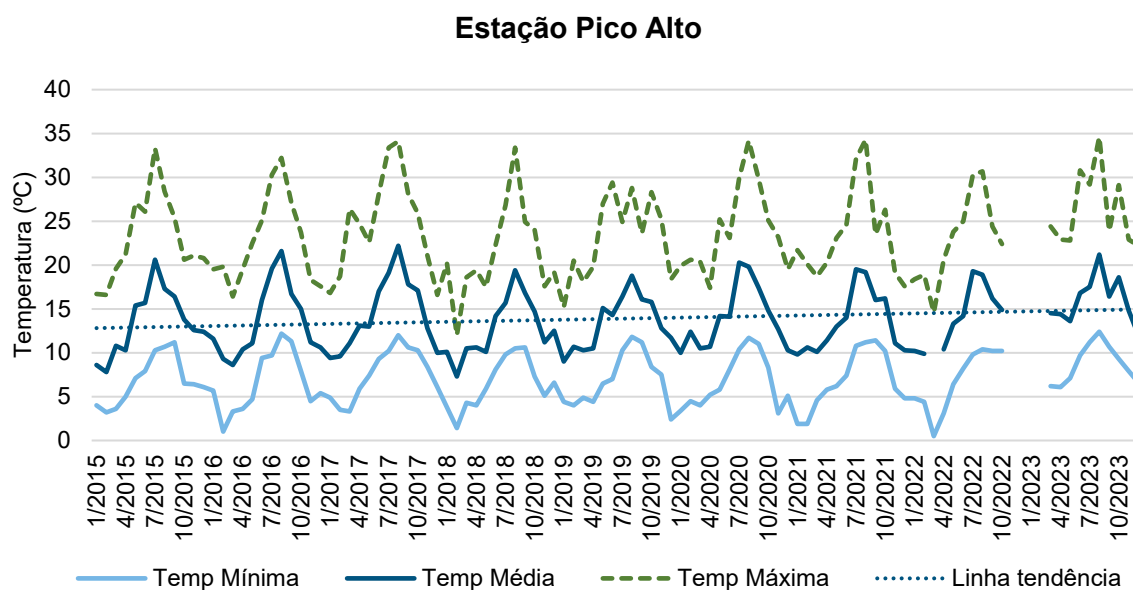


Figura 7.32 – Variação da temperatura média anual desde 2015 a 2024 para a estação Pico Alto.
(Fonte: DREM)

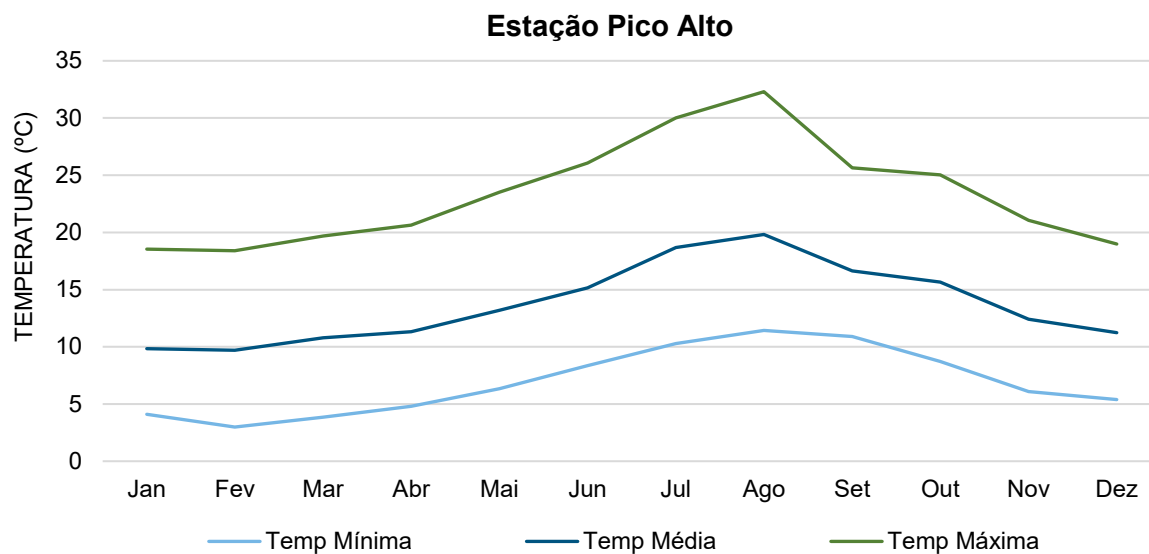


Figura 7.33 – Média mensal da temperatura desde 2015 a 2024 para a estação Pico Alto.
(Fonte: DREM)

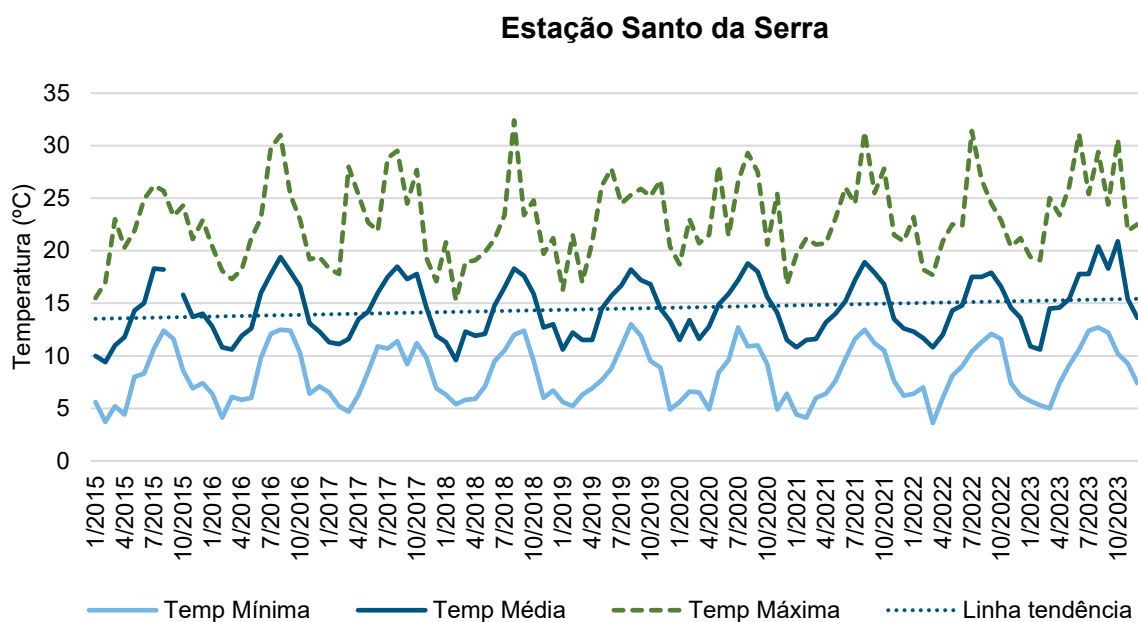


Figura 7.34 – Variação da temperatura média anual desde 2015 a 2024 para a estação Santo da Serra.
(Fonte: DREM)

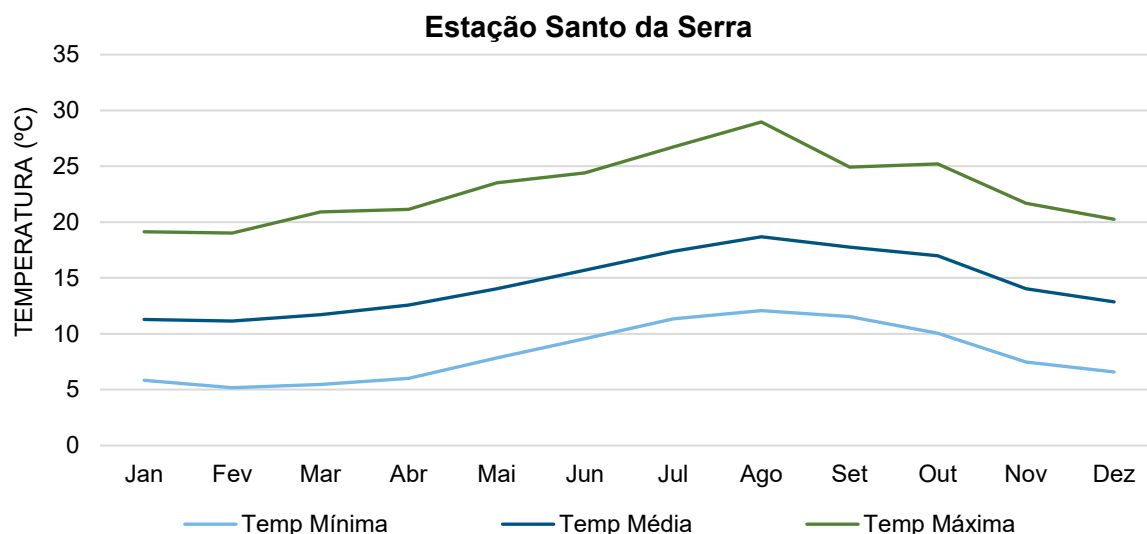


Figura 7.35 – Média mensal da temperatura desde 2015 a 2024 para a estação Santo da Serra.
(Fonte: DREM)

A **Figura 7.30**, que apresenta a evolução da temperatura média anual desde o início do século XX para o Funchal e, mais recentemente, para Santo da Serra e Pico Alto, evidencia uma tendência ligeiramente ascendente ao longo das últimas décadas, particularmente a partir dos anos 2000. No Funchal, embora as oscilações anuais sejam pouco acentuadas, observa-se uma elevação progressiva da temperatura média, o que se torna ainda mais claro nas séries mais recentes das estações da DREM. Este comportamento é coerente com os efeitos das alterações climáticas, sobretudo tendo em conta que, nas estações situadas a altitudes mais elevadas, como Pico Alto e Santo da Serra, os dados também apontam para um aquecimento gradual.

A **Figura 7.30**, **Figura 7.32** e **Figura 7.34**, que apresentam a evolução das temperaturas mínima, média e máxima desde 2015 nas estações de Meia Serra, Pico Alto e Santo da Serra, respetivamente, reforçam esta conclusão. Em todas elas, nota-se uma grande variabilidade interanual, típica de ambientes insulares, mas também uma clara tendência crescente da temperatura média anual, sinalizada pelas linhas de tendência. Em particular, a estação de Pico Alto evidencia picos de temperatura máxima superiores a 30 °C de forma recorrente, acompanhados de um aumento geral da temperatura média, o que indica um aquecimento mais expressivo. Na estação de Meia Serra, apesar de os valores serem globalmente mais moderados, observa-se igualmente uma subida progressiva da temperatura média, tal como em Santo da Serra, onde a tendência é igualmente crescente, embora com oscilações frequentes ao longo do período analisado.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

As **Figura 7.31**, **Figura 7.33** e **Figura 7.35** apresentam a média mensal das temperaturas ao longo do ano para as estações de Meia Serra, Pico Alto e Santo da Serra, respetivamente, e revelam um padrão sazonal bem definido. Em todas as estações, os valores mais elevados ocorrem nos meses de verão, com pico em agosto. Meia Serra regista uma temperatura média próxima dos 18 °C durante esse mês, com temperaturas mínimas e máximas a variar entre os 12 °C e os 20 °C. No Pico Alto, a temperatura média em agosto ultrapassa os 20 °C, com temperaturas máximas que frequentemente excedem os 30 °C, traduzindo uma maior amplitude térmica e maior exposição solar. Já a estação de Santo da Serra exhibe valores intermédios, ligeiramente superiores aos da Meia Serra, mas abaixo dos registados em Pico Alto. No inverno, entre dezembro e fevereiro, as temperaturas médias descem, situando-se entre os 10 °C e os 13 °C, o que reflete a amenidade térmica típica da Madeira, mesmo em zonas mais elevadas.

Em síntese, os dados analisados confirmam a existência de uma tendência de aumento da temperatura média nas estações consideradas, sendo esse aumento mais pronunciado nas temperaturas máximas e nas zonas de maior altitude. A sazonalidade da temperatura é evidente e está bem marcada, com verões quentes e invernos suaves. Estes resultados reforçam a importância de considerar as particularidades microclimáticas da região na análise de impactos associados à evolução climática.

Com base em todos os dados previamente mencionados elaborou-se a **Figura 7.36**. Com esta figura é possível classificar o clima da área de estudo como chuvoso e frio de novembro a maio e chuvoso e quente de junho a outubro, sendo que os meses que registam a menor pluviosidade são de maio a agosto e os de maior pluviosidade de outubro a fevereiro.

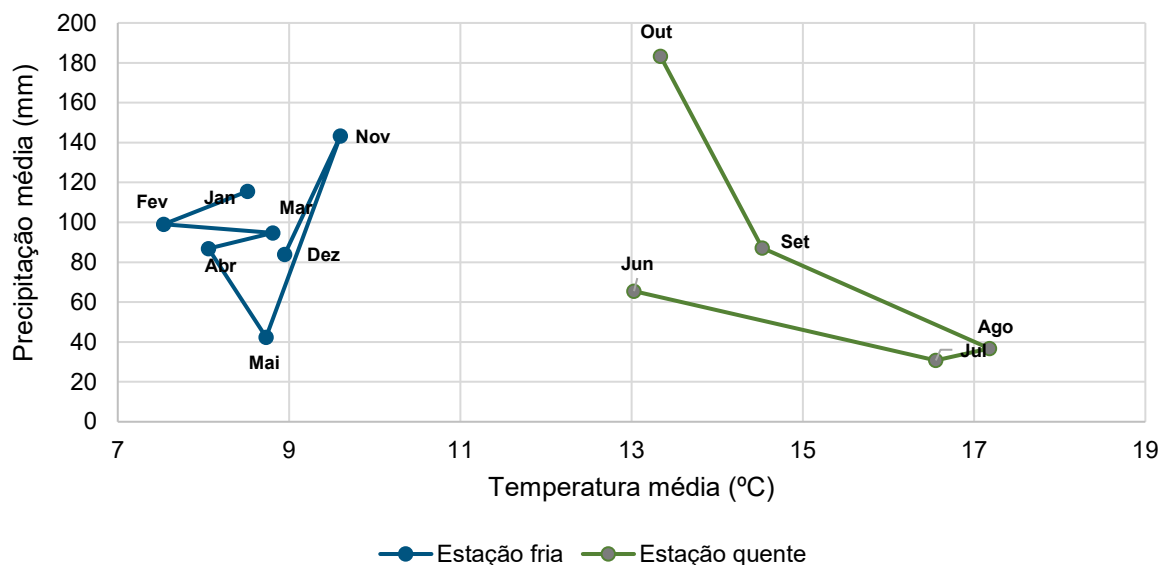


Figura 7.36 – Confrontação entre a temperatura e a precipitação na área de estudo.

7.7.2 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A Região Autónoma da Madeira, região insular de origem vulcânica, devido às suas características e especificidades, possui uma particular vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas, nomeadamente ao aumento das temperaturas e à diminuição da precipitação, à elevação do nível do mar e eventos climáticos extremos.

Qualquer alteração no sistema climático provocará alterações no ciclo hidrológico, pelo que importa, no contexto da exploração dos recursos hídricos para produção e energia abordar os potenciais impactes futuros nos recursos hídricos decorrentes das alterações climáticas, quer em termos quantitativos, quer qualitativos.

Diversos estudos indicam que, no contexto europeu, os países do Sul são os que apresentam maiores vulnerabilidades e menores oportunidades com as alterações climáticas, realçando a urgência de ação para Portugal. De facto, têm vindo a intensificar-se os fenómenos extremos como cheias e secas, desertificação, degradação do solo, erosão costeira, ocorrência de cheias e inundações e incêndios florestais. Para as situações de risco contribuem fenómenos climáticos extremos, como ondas de calor, picos de precipitação e temporais com ventos fortes associados, que se prevê que continuem a afetar o território nacional, mas com maior frequência e intensidade. Outro dos impactes esperados é ainda o aumento da irregularidade intra e interanual da precipitação, com impactes assinaláveis nos sistemas biofísicos e de infraestruturas, dada a transversalidade inerente à disponibilidade e qualidade da água.

O facto de Portugal e, particularmente, a RAM, se enquadrar neste hotspot fá-lo integrar-se entre os países europeus com maior vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas. Assim, e face à relevância do tema das Alterações Climáticas, e à importância de adotar uma atitude proativa, foi elaborada a Estratégia Regional de Adaptação às Alterações Climáticas - Estratégia CLIMA-Madeira. Esta estratégia, integra o conhecimento sobre a influência do clima com vários setores (Agricultura e Florestas, Biodiversidade, Energia, Recursos Hídricos, Riscos Hidrogeomorfológicos, Saúde Humana e Turismo) e define uma abordagem integrada enunciando medidas orientadoras que permitem a adaptação da RAM às alterações climáticas, com o objetivo de reduzir a sua vulnerabilidade aos impactes das mesmas.

Nesta estratégia, as projeções climáticas para o Arquipélago da Madeira baseiam-se nos cenários climáticos mais recentes, que adotam uma nova abordagem através dos *Shared Socioeconomic Pathways* (SSPs). Os SSPs permitem criar projeções mais flexíveis e abrangentes que melhor capturam a complexidade das interações entre o clima, a sociedade e a economia, oferecendo uma abordagem mais rica e integrada, permitindo uma análise mais detalhada dos impactes socioeconómicos e das políticas de adaptação.

Como referência, foram caracterizados três horizontes temporais para a RAM, o primeiro entre 2021 e 2050 com simulações diárias, o segundo entre 2051 e 2080 com simulações mensais e finalmente entre 2081 e 2100 com 20 anos de simulações mensais. Para todos os horizontes temporais foram caracterizados dois cenários, o SSP2-4.5 e o cenário SSP5-8.5 para avaliar a incerteza associada aos caminhos sociais futuros.

Para que seja possível fazer uma análise comparativa entre os cenários e os dados históricos foram calculadas as anomalias entre a normal climatológica dos cenários e o período de referência entre 1981 e 2010. Para cada um dos três horizontes temporais foram calculadas a média mensal dos dados diários, para o caso do período entre 2021 e 2050, ou a média mensal dos dados mensais para os restantes períodos das projeções. A normal climatológica do período de referência foi obtida através das simulações das condições médias mensais do estado da atmosfera.

Os cenários climáticos SPP2 e SPP5 quando aplicados à ilha da Madeira²¹ apresentam uma tendência generalizada de diminuição da precipitação anual em todos os cenários e horizontes temporais,

²¹ <https://observatorioclima.madeira.gov.pt/ssp2-ssp4/>, consultado em novembro de 2024



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

acompanhada do aumento progressivo da temperatura média até ao final do século. Relativamente à temperatura e de acordo com o Relatório Final da Regionalização Climática²², até 2100 prevê-se um aumento da temperatura média na ilha da Madeira que pode ir dos 3,1°C aos 4,9°C.

Com base nos dados dos cenários climáticos SSP2 e SSP5, específicos para o município de Santa Cruz cedidos pela DRAM, é possível analisar as tendências futuras para a temperatura e precipitação neste município. A **Figura 7.37** e **Figura 7.38** apresentam respetivamente as projeções das médias mensais da temperatura e precipitação no município de Santa Cruz.

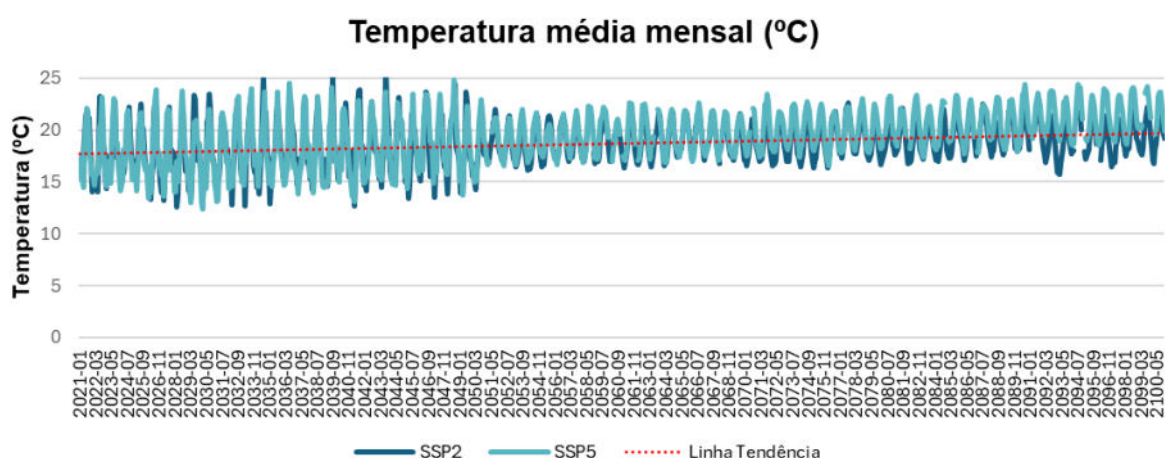


Figura 7.37 – Temperatura média mensal para o município de Santa Cruz com base nos dados do SSP2 e SSP5.

²² https://observatorioclima.madeira.gov.pt/wp-content/uploads/2024/08/Regionalizacao-Climatica_Relatorio-Final.pdf, consultado em novembro de 2024

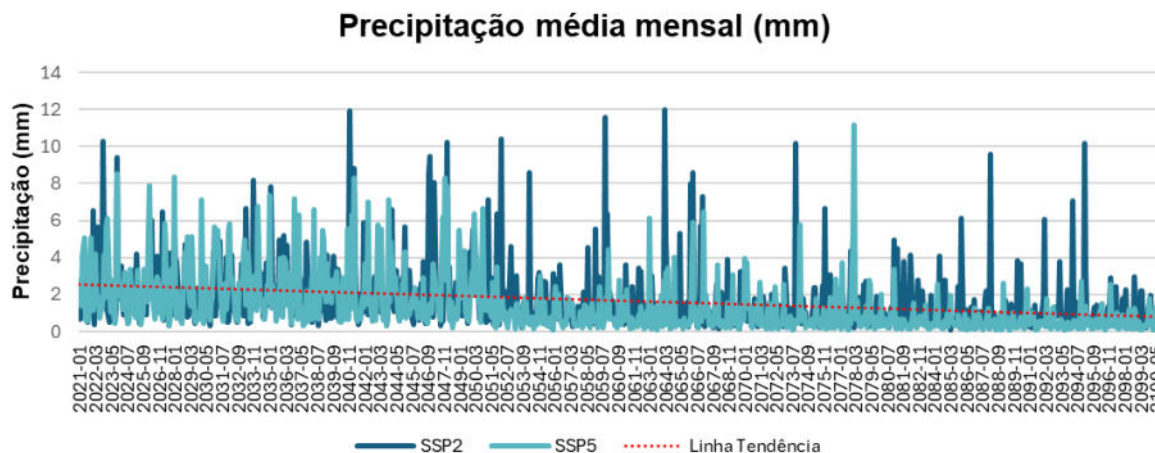


Figura 7.38 – Precipitação média mensal para o município de Santa Cruz com base nos dados do SSP2 e SSP5.

As figuras anteriores evidenciam uma tendência crescente da temperatura e uma decrescente da precipitação, ainda que ambas pouco pronunciadas, no município de Santa Cruz até ao ano de 2100. Esta tendência verifica-se tanto com a aplicação do SSP2 como com a aplicação do SSP5, acompanhado as tendências verificadas para a ilha da Madeira.

Os resumos dos efeitos principais após aplicação dos cenários climáticos projetados na ilha da Madeira, para o horizonte temporal 2070-2099, podem ser encontrados no **Quadro 7.17**.

Quadro 7.17 – Resumo dos principais efeitos dos cenários climáticos para a RAM.

Variáveis climáticas	Sumário	Alterações projetadas
 (Precipitação)	 Diminuição da precipitação média anual	Média anual Decréscimo da precipitação anual em cerca de 30%, no final do séc. XXI. Maiores afetações no mês de janeiro (34% a 40%). Precipitação sazonal Diminuição da precipitação mais acentuada entre o Outono e a Primavera. Secas mais frequentes Diminuição do número de dias com precipitação, entre 12 e 29 dias por ano. Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa [IPCC, 2013].
	 Aumento da temperatura	Média anual e sazonal Aumento generalizado da temperatura média, entre 1,3°C e 3°C. Dias muito quentes



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Variáveis climáticas	Sumário	Alterações projetadas
(Temperatura)	média anual, em especial das máximas	Aumento do número de dias com temperaturas muito altas ($\geq 35^{\circ}\text{C}$) e de noites tropicais, com temperaturas mínimas $\geq 20^{\circ}\text{C}$. Ondas de calor Ondas de calor mais frequentes e intensas.
	Subida do nível médio do mar	Média Aumento do nível médio do mar entre 0,75m. Eventos extremos Subida do nível médio do mar com impactes mais graves, quando conjugada com a sobreelevação do nível do mar associado a tempestades (<i>storm surge</i>) (projeções globais) [IPCC, 2013].
	Aumento dos fenómenos extremos de precipitação	Fenómenos extremos Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais). Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento fortes (projeções globais) [IPCC, 2013].

Face ao exposto, é possível assim prever uma significativa redução no fornecimento de água, decorrente de uma quebra da precipitação nas zonas elevadas. Isto porque, se a água não for armazenada aquando dos fenómenos de pluviosidade extrema, sendo serão diretamente influenciadas pela precipitação, pela localização específica das captações e pelas perdas. A redução da disponibilidade hídrica poderá, assim, traduzir-se numa redução global no fornecimento de água para os mais diversos fins. De referir, porém, que os efeitos mais gravosos só surgem a longo prazo.

7.8 QUALIDADE DO AR

A qualidade do ar de uma determinada região é fortemente influenciada pelo seu uso do solo e pelas atividades económicas aí existentes, uma vez que estas podem constituir fontes poluentes responsáveis pela sua degradação. Deste modo, para a caracterização da qualidade do ar na região em que se insere o projeto em estudo foi tida em conta a sua ocupação do solo e realizada uma análise às principais fontes emissoras presentes na região, bem como às suas respetivas emissões.

De forma a se caracterizar a situação de referência para o presente descritor foi consultada a rede de monitorização da qualidade do ar existente a nível nacional. Esta rede, constituída por diferentes



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



estações ao longo do território português, tem os seus dados disponibilizados pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA – através do portal QualAr²³).

No início de 2019 efetuou-se uma revisão da metodologia de cálculo do índice de qualidade do ar (IQar), que passou a considerar valores mais restritivos em alguns intervalos das respetivas classes, decorrente do conhecimento mais aprofundado dos efeitos dos poluentes na saúde e da alteração do referencial para os valores recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS). O índice varia de Muito Bom a Mau (**Quadro 7.18**) para cada poluente de acordo com a matriz de classificação seguidamente apresentada.

Quadro 7.18 – Classificação do Índice de Qualidade do Ar.

Poluente	PM10		PM2.5		NO ₂		O ₃		SO ₂	
Classificação	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
Muito Bom	0	20	0	10	0	40	0	80	0	100
Bom	21	35	11	20	41	100	81	100	101	200
Médio	36	50	21	25	101	200	101	180	201	350
Fraco	51	100	26	50	201	400	181	240	351	500
Mau	101	1 200	51	800	401	1 000	241	600	501	1 250

Nota: Todos os valores anteriormente indicados estão em $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Independentemente de quaisquer fatores de sinergia entre diferentes poluentes, o grau de degradação da qualidade do ar estará mais dependente da pior classificação verificada entre os diferentes poluentes considerados, pelo que o IQar será definido a partir do poluente que apresentar pior classificação (ex.: valores médios registados numa dada área: SO₂ – 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Muito Bom), NO₂ – 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Médio); CO – 6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Bom), PM₁₀ – 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Muito Bom) e O₃ – 365 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Mau) – o IQar será **mau**, devido às concentrações observadas para o ozono.

Para a avaliação da qualidade do ar foram então consultados os dados online sobre a qualidade do ar para a estação de Santana (por ser uma estação de fundo, inserida em ambiente rural, considerou-se que seria a que representaria a área de estudo) no ano de 2023. Dado que o parâmetro estatístico em análise remonta à categoria “Histórico” (conforme indicado na seguinte **Figura 7.39**). Segundo esta metodologia, é possível constatar que os poluentes NO₂, O₃ e SO₂ foram analisados segundo o máximo horário para o respetivo dia. Já para as partículas inaláveis, nomeadamente PM_{2.5} e PM₁₀, foi analisada a média diária.

²³ Disponível em: <https://qualar.apambiente.pt/>

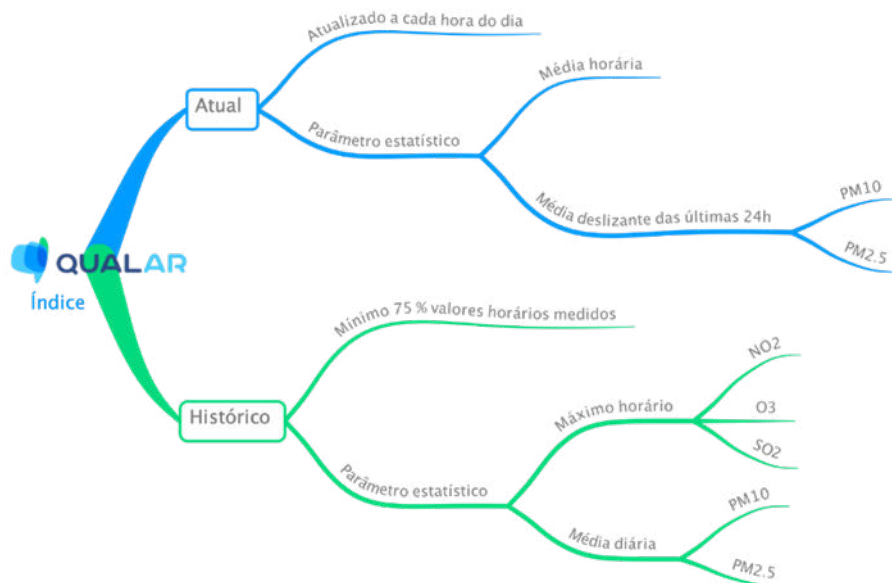


Figura 7.39 – Método de cálculo do IQar.

Na estação de monitorização da qualidade do ar em estudo existiam dados superiores a 75% dos dias anuais para todos os poluentes. Os resultados obtidos encontram-se sumarizados no **Quadro 7.19**.

Com os dados deste quadro é possível verificar que no único dia do ano de 2022 em que a qualidade do ar foi classificada como **má** e **fraca** se deveu à concentração de PM₁₀ na atmosfera. Este poluente foi também responsável pela classificação dos 10 dias **médios**. Salientam-se também as concentrações de partículas com dimensão inferior a 2,5 µm que classificaram 2 dias no ano de 2022 como tendo uma qualidade do ar **má** e um dia como **fraca**.

No entanto, é de salientar que durante grande parte do ano, as classificações da qualidade do ar variam entre **bom** e **muito bom**. Esta avaliação foi validada pelos resultados apresentados no Relatório de Estado do ambiente de 2020/2021, onde é possível verificar que, na ilha da Madeira, a maioria dos dias apresenta um IQar integrado na classe **média**.

Quadro 7.19 – Classificação diária segundo o IQar.

Poluente	PM ₁₀		PM _{2.5}		NO ₂		O ₃		SO ₂	
Nº dias muito bons	314	87,0	349	95,6	353	100%	142	41%	359	100%
Nº dias bons	26	7,2	12	3,3	0	0%	149	43%	0	0%
Nº dias médios	11	3,0	4	1,1	0	0%	56	16%	0	0%
Nº dias fracos	9	2,5	0	0,0	0	0%	0	0%	0	0%
Nº dias maus	1	0,3	0	0,0	0	0%	0	0%	0	0%

Considerando que as partículas com dimensão inferior a 10 µm e 2.5 µm são consideradas como o principal parâmetro responsável pelo deteriorar da qualidade do ar, é importante analisar a sua dispersão ao longo do ano (**Figura 7.40** e **Figura 7.41**). É possível então verificar que as piores classificações do IQar não apresentam qualquer padrão, estando, provavelmente, associadas a emissões pontuais.

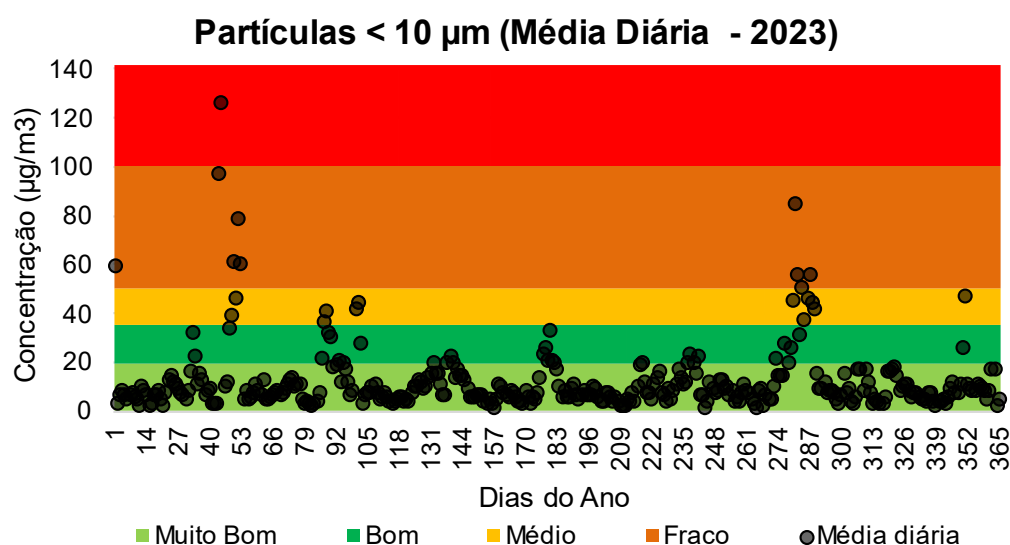


Figura 7.40 – Distribuição anual das emissões de PM₁₀ para a estação de Santana.

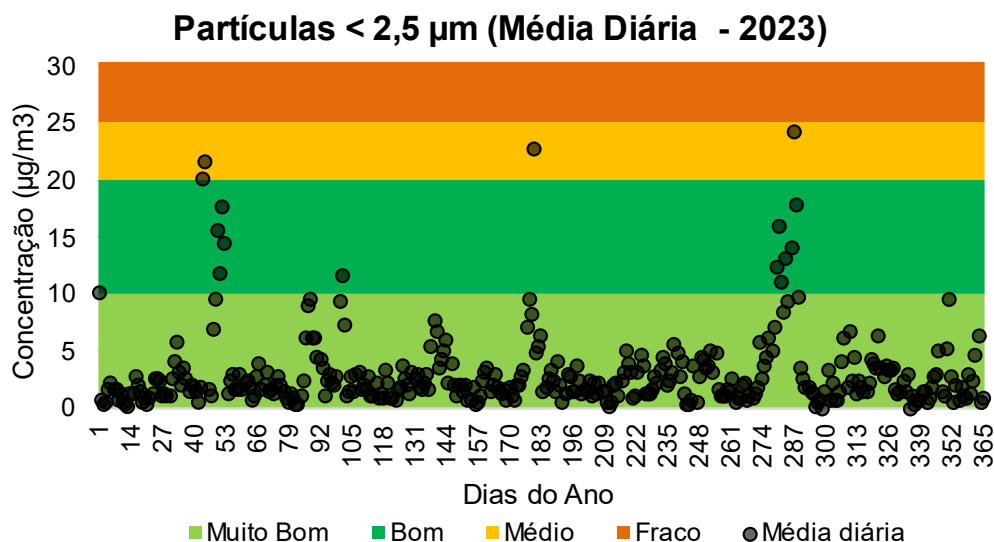


Figura 7.41 – Distribuição anual das emissões de PM_{2.5} para a estação de Santana.

Ainda que a estação de Santana seja considerada uma estação cujo tipo de ambiente em que se insere é “Rural” e a sua influência é de “Fundo”, encontra-se num local urbanizado, ao contrário do local em que se desenvolve o Projeto em análise. Assim, e dado que o local de implantação do projeto se localiza numa área natural, com características maioritariamente florestais, e sem qualquer perturbação humana a nível de emissão de poluentes atmosféricos, admite-se que a qualidade do ar neste local seja de qualidade superior ao registado no posto da ilha da Madeira.

7.9 PAISAGEM

7.9.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A superfície do território que vemos é o que chamamos de paisagem. Esta, para além de depender da perceção humana, tendo assim uma interpretação subjetiva, é a expressão de recursos biofísicos e biológicos e, na maioria das situações, contém em si a expressão da ação humana sobre o território. Deste modo, a paisagem deve ser entendida como um recurso natural não renovável à escala temporal humana e deve ser preservada, podendo pontualmente constituir um fator de classificação/qualificação dos espaços.

A área de estudo do Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos – Construção da Lagoa de Águas Mansas/Ribeiro Serrão (RALSCT - CLAM/RS) estende-se ao longo das freguesias da Camacha e Santo António da Serra, pertencentes ao concelho de Santa Cruz, na Ilha da Madeira.

A paisagem da RAM caracteriza-se por ser diversificada e com características únicas, proporcionadas pela orografia, vegetação indígena e enquadramento atlântico.

A área de espaços florestais na RAM tem vindo a sofrer alterações significativas desde que se iniciou a sua colonização no século XV. Tal alteração traduziu-se numa redução da área de floresta Laurissilva, principalmente nas cotas mais baixas coincidentes com os aglomerados populacionais, tendo as áreas de floresta natural sido convertidas em áreas agrícolas e de pastoreio. Para além da alteração do uso do solo (de florestal em agrícola, ou urbano), verificou-se igualmente a introdução de espécies florestais exóticas com objetivos de produção de madeira, conservação do solo e de qualificação cénica da paisagem.

Dada a especialização económica da Região, a qual se encontra muito focada na atividade turística, o peso económico da conservação da biodiversidade e da qualidade cénica da paisagem assume particular relevância. Isto é, embora seja importante dinamizar a exploração florestal, como forma de promover o emprego e dinamizar a economia local, tal deverá ser efetuado em harmonia com a necessidade de se preservar a qualidade paisagística dos espaços florestais da RAM e a sua biodiversidade.

A especificidade da paisagem da RAM é internacionalmente reconhecida, sendo que a paisagem natural característica da Floresta Laurissilva é Património Mundial Natural da UNESCO, prendendo-se com o património histórico e cultural, como é o caso das levadas e veredas, as potencialidades naturais e climáticas e a grande riqueza de fauna e flora.

Para proteção desta paisagem, foi criado o Parque Natural da Madeira em 1982. Este parque apresenta uma área de cerca de 444 km², que corresponde a aproximadamente dois terços da área da ilha da Madeira. A sua criação teve como principal objetivo garantir a defesa da natureza, a manutenção do equilíbrio ecológico, a salvaguarda de valores científicos, a defesa da paisagem e do habitat rural, assim como a luta contra a erosão, a promoção do recreio e o fomento do desporto e do turismo de montanha.

A área de estudo apresenta uma paisagem de montanha com declives acentuados e vales encaixados onde predomina a vegetação arbórea. O relevo abrupto e fortemente encaixado apresenta muitos locais que se destacam na paisagem, contudo o acesso a estes é difícil ainda que toda a área apresente marcas de humanização.

Na envolvente área do RALSCT - CLAM/RS, a topografia é muito encaixada e as vertentes sobranceiras ao local de implantação da levada encontram-se cobertas de vegetação, sendo avistadas apenas nas suas imediações. Ainda que a área de estudo esteja (parcialmente) inserida no Parque Natural da Madeira, não apresenta, nas suas vertentes, uma muito grande diversidade de espécies florísticas em que, tal como mencionado e demonstrado no **item 7.2**, a maioria da área a afetar pelo Projeto encontra-se ocupada por floresta de produção (eucalipto), estando a vegetação autóctone presente

principalmente nas encostas mais acidentadas (voltadas a Norte) onde se desenvolve a levada do Pico dos Eiroses.

O reconhecimento de que diferentes regiões apresentam paisagens diversas e que estas detêm características únicas determina o aparecimento da noção de Qualidade Visual da Paisagem, acompanhada da necessidade de avaliação da mesma. A quantificação deste parâmetro torna possível a avaliação do valor que a paisagem tem a nível local e/ou regional, não só em termos visuais, mas também ao nível da conservação da natureza. No entanto, esta classificação é intuitiva e, consequentemente, variável para os diferentes observadores, uma vez que depende do conhecimento/experiência destes.

Por outro lado, as características do relevo e a presença de pontos com cota superior criam condições de visibilidade em alguns locais, e, do mesmo modo, retiram condições de visibilidade, quando os pontos apresentam cotas inferiores à sua envolvente próxima. Deste modo, é possível avaliar a Capacidade de Absorção Visual de uma paisagem.

A Capacidade de Absorção Visual é entendida como a capacidade que a paisagem possui para absorver ou integrar as atividades humanas sem sofrer alteração da sua expressão e carácter e da sua qualidade visual. Assim, esta característica é mais elevada numa paisagem urbana que numa paisagem rural e é dependente da localização do observador e da obra a realizar.

As bacias visuais das infraestruturas apresentam uma amplitude de vistas controlada, sobretudo considerando que, tal como referido anteriormente, estas infraestruturas se localizam junto a escarpas com declives consideráveis e estas vertentes se encontram, por sua vez, cobertas de vegetação arbustiva e arbórea densa, a qual limita o campo visual dos observadores. Por outro lado, estas mesmas características contribuem para uma qualidade cénica muito elevada, com valores que habitualmente constituem mais valias na paisagem. Assim, numa escala de proximidade, a sensibilidade da paisagem a alterações pode ter algum significado.

7.9.2 CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM

7.9.2.1 Aspetos gerais

A caracterização paisagística da área em estudo (área a intervencionar e zona envolvente) toma por base a informação fisiográfica, a ocupação do solo e a visita ao terreno realizada – ver **DESENHO 03**. A identificação de relações entre topografia e uso do solo e de padrões de ocupação permitiu identificar unidades de paisagem e caracterizá-las.

A paisagem da área de estudo expressa a natureza essencialmente vulcânica de toda a região, sendo pouco frequente o avistamento de afloramentos rochosos.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

No que concerne a alteração da paisagem resultante das atividades humanas, constata-se que a paisagem da área de estudo apresenta-se alterada, mas que a edificação e a agricultura, embora presentes, apresentam uma expressão reduzida uma vez que ocupam pequenas manchas. Neste âmbito é dominante a presença de florestas de produção, maioritariamente eucaliptais. De seguida apresentam-se as unidades de paisagem identificadas. Estas unidades de paisagem apresentam diferente suscetibilidade à introdução de novos elementos sendo deste modo possível avaliar os impactes gerados sobre a paisagem pela introdução do RALSCT - CLAM/RS.

7.9.2.2 Unidades de Paisagem

Como referido anteriormente, a área de estudo apresenta uma ocupação com distribuição uniforme, condicionada pelo relevo e pelo clima. Assim, podem delimitar-se duas grandes unidades de paisagem: os espaços florestais e o mosaico (ver **DESENHO 04**).

Florestas

As florestas ocupam as áreas cimeiras da área de estudo e constituem a paisagem dominante. Estão sempre presentes no campo visual do observador, enquadrando a paisagem. A floresta dominante é a de eucaliptos, ocorrendo ocasionalmente florestas de pinheiros e pequenas bolsas de matos, ambos com muito menor expressão na paisagem.



Figura 7.42 – Paisagem característica das áreas de floresta.

No interior desta grande área surgem construções humanas, com estradas, edifícios de serviços do Governo Regional, entre outros. De entre estes destaca-se a levada dos Eirosoes, pela sua beleza.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Contudo, esta tem um avistamento apenas local, uma vez que se encontra maioritariamente rodeada de floresta – a levada só é avistada quando se está junto da mesma.



Figura 7.43 – Levada do Pico dos Eiroses.

Mosaico

Em áreas abrigadas, com boas condições de ensoleiramento e disponibilidade de recursos, nomeadamente água, o Homem instalou a maioria das suas atividades e criou condições de habitabilidade. Deste modo, surgem na paisagem territórios que apresentam uma mistura de espaços agricultados, edifícios e pequenas bolsas de matos e de florestas que formam contínuos na paisagem. Estas áreas entrecruzam toda a área de estudo e são emolduradas pelas **Florestas** descritas no ponto anterior.



Figura 7.44 – Núcleo de mosaico, rodeado de Floresta

Tal como indicado, para estas unidades de paisagem foi estabelecida a Qualidade Visual e a Capacidade de Absorção Visual das mesmas.

A **Qualidade Visual da Paisagem** indica o valor médio que o observador atribui à unidade de paisagem, considerando a topografia e os modelos de ocupação, enquanto a **Capacidade de Absorção Visual** fornece informação sobre a perturbação que novos usos ou edificações causam a cada unidade de paisagem – ou seja, indica a capacidade de cada unidade de paisagem acolher novos projetos – sendo esta avaliação feita, também, em função do projeto.

Para o efeito, e conhecendo as características de cada unidade de paisagem (ocupação do solo, fatores de destaque, vegetação, composição plástica da paisagem e vistas) foram atribuídas as classificações (elevada, média e reduzida) à qualidade visual e à capacidade de absorção visual da área de estudo, conforme identificado no **Quadro 7.20**.

Quadro 7.20 – Qualidade visual e Capacidade de absorção visual.

Unidades de Paisagem	Qualidade Visual	Capacidade de absorção
Florestas	Média	Elevada
Mosaico	Elevada	Média

A área de implantação do RALSCT – CLAM/RS localiza-se numa área de **Floresta** onde foi implantada uma infraestrutura da mesma natureza, sendo o projeto em análise complementar ao existente.

Esta área tem uma paisagem contínua, pouco diversa e com reduzida visibilidade, pelo que a sua qualidade visual é média. Por outro lado, a presença de árvores reduz o seu avistamento, determinando que a sua capacidade de absorção de novos elementos seja elevada.

O **Mosaico** pela sua diversidade de usos e padrões apresenta uma maior qualidade visual. Contudo, ao apresentar vistas mais abrangentes apresenta uma capacidade de absorção a novos elementos um pouco menor.

7.9.2.3 Sensibilidade da Paisagem

A **Sensibilidade da paisagem** deriva do cruzamento da qualidade visual das unidades da área de estudo e da capacidade que esse território tem para integrar novos elementos, isto é, da capacidade de absorção da paisagem. Assim, no **Quadro 7.25** é apresentada a sensibilidade da paisagem calculada para a área de estudo.

Quadro 7.21 – Quadro síntese para avaliação da sensibilidade da paisagem.

Absorção visual	Qualidade da paisagem		
	Elevada	Média	Baixa
Elevada	Média	Média	Muito Baixa
Média	Elevada	Média	Baixa
Baixa	Muito Elevada	Elevada	Média

Da leitura do quadro anterior verifica-se que as **Florestas**, de um modo geral, apresentam uma sensibilidade média e que o **Mosaico** tem uma paisagem com sensibilidade elevada.

Foi ainda avaliada a inserção das componentes do projeto na paisagem envolvente, cujos resultados se encontram dispostos no **Quadro 7.22**.

Quadro 7.22 – Inserção das componentes do projeto na caracterização da paisagem.

Componentes do projeto	Qualidade Visual	Capacidade de absorção	Sensibilidade
Lagoa	Média	Elevada	Média
Levada	Média	Elevada	Média
Beneficiação da rede viária	Média	Elevada	Média

Face à caracterização da paisagem da área de estudo, e às características do projeto, conclui-se que o projeto de Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos - Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão se insere em áreas de paisagem com sensibilidade média, favorecidas pela elevada capacidade de absorção visual da área de instalação das infraestruturas.

Para finalizar, e ainda neste âmbito, foram calculadas as bacias visuais da Lagoa (**DESENHO 05**) e da Levada (**DESENHO 06**), uma vez que estes são objetos novos na paisagem. A análise das cartas produzidas permite constatar que estas infraestruturas de projeto apresentam (apenas com base na topografia - MDT) bacias visuais muito restritas, as quais serão ainda diminuídas pelo efeito gerado pela ocupação do solo no local (maioritariamente florestal).

7.10 PATRIMÓNIO CULTURAL, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO

7.10.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Apesar de, em grosso modo, se ter revertido para o corpo do Relatório Síntese do EIA a análise realizada no âmbito do Património Cultural, Arquitetónico e Etnográfico, para uma análise mais detalhada deverá ser consultado o **ANEXO 03**.

7.10.2 ENQUADRAMENTO ADMINISTRATIVO

A área em análise integra-se na Região Autónoma da Madeira (NUTS II), concelho de Santa Cruz, freguesias da Camacha e Santo António da Serra. Na vizinhança imediata não existem Monumentos Nacionais ou Imóveis e sítios classificados, não se encontrando também áreas de proteção.

Na Planta de Ordenamento do PDM de Santa Cruz a área de intervenção está caracterizada como sendo de vocação agroflorestal, nomeadamente com uma ocupação de floresta exótica e algum mato.

7.10.3 ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO

A área em análise localiza-se ao longo dos limites das freguesias da Camacha e de Santo António da Serra, do concelho de Santa Cruz, ilha da Madeira, em zona de índole florestal, para Oeste do cruzamento da ER102 com o “Caminho do Lombo do Curral Velho”. Encontra-se enquadrada na Carta Militar do Arquipélago da Madeira, escala 1:25 000, folhas nº 6 e 9, com as coordenadas geográficas entre -740000/-817500 e -738500/-819500 (ETRS WGS 84 / UTM zone 28N).

A Região Autónoma da Madeira situa-se a 900 km Sul de Lisboa e a 350 km Oeste da costa africana. Inserida na região biogeográfica da Macaronésia, compreende a Ilha da Madeira, a Ilha do Porto Santo, o arquipélago das ilhas Desertas e o arquipélago das ilhas Selvagens.

Consentaneamente, em termos geológicos, a ilha da Madeira corresponde à parte emersa de um grande edifício vulcânico de tipo escudo, de idade miocénica a holocénica (7 Ma), construído sobre crosta oceânica de idade cretácica, na Placa Africana (Núbia). A sua edificação ocorreu, por atividade vulcânica submarina e, posteriormente, por empilhamento de erupções subaéreas geradas maioritariamente por atividade vulcânica fissural, ao longo de um eixo principal de direção



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



aproximada E-W. As suas lavas são alcalinas, predominando os litótipos de carácter pouco diferenciado como basanitos e basaltos alcalinos, estando as rochas intermédias como mugearitos e traquitos representadas em raros afloramentos.

Na ilha da Madeira foram identificados três complexos vulcânicos compostos por um total de sete unidades ou formações estratigráficas principais, limitadas por superfícies de inconformidade expressas à escala regional da ilha. A zona prospetada corresponde a parte desta realidade.

Conforme a apresentado na **Figura 7.16**, e de acordo com a Notícia Explicativa da Carta Geológica da Ilha da Madeira, a área de estudo localiza-se sobre terrenos do Complexo Vulcânico Superior (CVS), que reúne as manifestações eruptivas mais recentes da ilha da Madeira, assentando na Unidade dos Lombos (CVS1). Em termos litológicos, esta unidade trata-se de derrames lávicos predominantemente máficos (basanitos e basaltos), com intercalações de depósitos piroclásticos de queda (lapilli, escórias e cinzas basálticas), ocasionalmente com intercalações de tufitos e produtos máficos de atividade freato-magmática.

7.10.4 OBJETIVOS

Todo o trabalho de recolha bibliográfica/arquivo, prospeção/campo e análise de dados foi dividido em:

- Recolha bibliográfica e de arquivo;
- Análise toponímica;
- Relocalização e caracterização de eventuais sítios conhecidos na área em análise;
- Prospeção sistemática nas áreas definidas;
- Reconhecimento de elementos construídos de interesse arquitetónico e etnográfico;
- Análise e cruzamento dos dados recolhidos, materializados em cartografia temática, com a localização de eventuais sítios detetados e respetiva carta de visibilidades dos solos.

7.10.5 METODOLOGIA

Recolha bibliográfica/arquivo:

Procedeu-se à consulta das bases de dados do Património Arqueológico - *Endovélico* e do Património Imóvel (PC, IP), procurando-se dessa forma analisar eventuais relatórios e outra bibliografia referente a trabalhos arqueológicos na área a prospetar. Similarmente, contactaram-se as entidades necessárias, solicitando informações mais detalhadas e/ou inéditas sobre o património existente na zona afeta ao Projeto e recolheram-se informações orais de carácter específico, ou meramente



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



indicário. Para além das bases de dados da especialidade, procedeu-se à consulta de bibliografia específica.

Análise toponímica:

Na análise da zona recorreu-se ao levantamento dos topónimos da C.M.P. à escala 1:25 000, folhas nº 388 e 402, num raio de cerca de 1km em relação às áreas em análise, tendo-se na sua observação recorrido aos seguintes elementos bibliográficos:

- Dicionário Etimológico de Língua Portuguesa, 1977, Livros Horizonte, 3ª Edição, Lisboa. (Dic. Etim.);
- Reportório Toponímico de Portugal, 1967, Lisboa, Instituto Geográfico do Exército. (Rep. Top. Por.);
- Enciclopédia Luso-Brasileira de Cultura (Enc. Ls/Br);
- Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira (Enc. Pr/Br);
- Dicionário da Língua Portuguesa, 1995, Texto Editora, 2ª Editora, Lisboa (Dic. Pr.).

Relocalização de sítios:

Procurou-se relocalizar eventuais sítios conhecidos a partir da pesquisa documental, recolhendo dados sobre o seu estado de conservação e eventuais relações com possíveis sítios a identificar na área a prospetar:

- A existir, deverá realizar-se uma confirmação dos atributos referidos na bibliografia, no entanto, no caso da identificação de discrepâncias relativamente aos dados constantes da bibliografia são mencionadas de forma clara essas diferenças. De igual modo, são mencionadas as ocorrências patrimoniais que foram relocalizadas e aquelas que, apesar de referidas na bibliografia, não foi possível relocalizar no terreno;
- Os sítios identificados são localizados através do cálculo das coordenadas planimétricas (M, P) do ponto central das suas áreas. Utiliza-se como sistema de referência para as coordenadas planimétricas o WGS 84 / UTM zone 28N.
- As ocorrências identificadas são assinaladas em cartografia disponibilizada;

Carta de visibilidades dos solos:

De forma a permitir uma melhor perceção das visibilidades no campo realizou-se uma Carta de Visibilidades das áreas prospetadas, a qual possui quatro graus:

- Grau 0 (visibilidade nula) – Cor **vermelha**, zonas de mato muito denso/impenetrável, que não permitem a prospeção e/ou zonas já totalmente decapadas pela ação mecânica de modo a

colocar a descoberto o substrato rochoso, não sendo possível, por estes motivos, identificar vestígios de interesse patrimonial;

- Grau 1 (visibilidade má/reduzida) – Cor **laranja**, zonas onde o coberto vegetal não permite uma visibilidade suficiente da superfície do solo, sendo apenas possível proceder a uma identificação de artefactos pontuais e a uma demarcação aproximada da área de dispersão de materiais;
- Grau 2 (visibilidade média/razoável) – Cor **verde**, zonas o coberto vegetal, com pouca vegetação, permite uma correta observação da superfície do solo, sendo possível identificar artefactos e estruturas arqueológicas e proceder a uma avaliação da área de dispersão de materiais e da área ou áreas de maior concentração de materiais;
- Grau 3 (boa visibilidade) – Cor **azul**, terrenos totalmente limpos ou lavrados, que permitem uma excelente observação do solo, ou, se cultivados, as culturas agrícolas não constituem um obstáculo para uma total observação da superfície do solo, sendo possível proceder a uma identificação de artefactos e estruturas patrimoniais e à correta avaliação da área de dispersão de materiais e da área ou áreas de maior concentração de materiais.

Prospecção:

Foi feita uma prospecção intensiva na área de estudo. Dentro desta área, foram prospectados todos os terrenos livres de construção e não vedados. A prospecção de campo foi de alta intensidade, sendo a distância entre as linhas de prospecção sempre que possível de cerca de 5 metros (Martínez *et al.*, 1991). Estes trabalhos implicaram:

- Levantamento fotográfico da área prospectada;
- Levantamento das áreas de dispersão/implantação dos registos patrimoniais identificados (áreas de dispersão de materiais arqueológicos ou de implantação de estruturas). Na definição das áreas de dispersão de materiais são tidos em conta os fenómenos que podem ter influenciado, ao longo dos tempos, a sua atual configuração, como as práticas agrícolas e/ou fenómenos naturais. Deste modo, na descrição individualizada dos sítios e das suas áreas, é descrito, da forma mais detalhada possível, o local de implantação das ocorrências patrimoniais, de forma a ser perceptível o seu enquadramento espacial (ex.: topo de cabeça, margem de linha de água, entre outros).

Registo e Inventário:

O registo do património arqueológico foi baseado nos seguintes itens constantes na *ficha de sítio/estrutura* (atendendo às especificações do Ponto 4, ICOMOS, 1996):

- Tipo, forma e dimensão do sítio/estrutura;
- Técnicas utilizadas na construção e manutenção;
- Evidências que permitem identificar o uso subsequente e respetiva história, eventos associados, alterações estruturais ou decorativas, impactes decorrentes de forças humanas ou naturais;
- História da gestão, manutenção e reparação;
- Elementos representativos ou amostras de materiais de construção;
- Descrição das condições atuais do sítio/estrutura;
- Descrição da relação visual entre o sítio/estrutura e o cenário de enquadramento;
- Identificação dos conflitos e riscos de causa humana e natural que poderão afetar o sítio/estrutura.

Os elementos patrimoniais/arqueológicos, nomeadamente as estruturas encontradas e o espólio recolhido, são descritos e inseridos no respetivo contexto, sendo mencionada a sua cronologia, estilo e funcionalidade, sempre que possível.

As áreas de dispersão de materiais são englobadas de forma distinta, uma área de máxima dispersão de materiais e área(s) de maior concentração de materiais, com base nos seguintes critérios:

- A área máxima de dispersão de materiais corresponde à mancha onde se reconhece a presença de materiais associados a uma ocorrência patrimonial;
- As áreas de maior concentração de materiais correspondem às manchas ou núcleos localizados dentro da área máxima de dispersão de materiais que, pela densidade e representatividade de elementos presentes (cerâmica, líticos, elementos pétreos, etc.), se destaquem de forma clara, indiciando a presença de estruturas ou níveis arqueológicos potencialmente preservados.

Registo Gráfico

- São registados graficamente todos os planos cuja realidade arqueológica identificada assim o justificava;
- Os planos gerais, cortes e alçados são executados à escala 1:20;
- A execução dos desenhos de campo segue os métodos tradicionais, com a execução dos mesmos em papel milimétrico na escala acima descrita;
- Em casos específicos de modo a acelerar o processo de registo gráfico, é utilizada fotografia digital à escala e georreferenciada, sendo esta posteriormente vetorizada em escritório;

- Em casos específicos são criados modelos tridimensionais dos contextos e/ou estruturas identificados;
- Os desenhos mais relevantes para a compreensão dos contextos identificados e documentação dos trabalhos efetuados, são posteriormente tratados em laboratório, sendo reproduzidos em suporte digital, formato DWG.

Registo Fotográfico

- São registados em fotografia digital a cores todos os aspetos da intervenção, bem como todos os contextos identificados. No caso de estruturas, é efetuado um levantamento fotográfico exaustivo;
- Registo fotográfico digital a preto e branco dos contextos que tal justifiquem;
- São executadas fotografias gerais e de pormenor de todos os contextos;
- Para além da fotografia técnica exigida pela intervenção, são ainda realizadas fotografias que documentam os principais aspetos do trabalho e ação dos intervenientes, com vista a eventuais publicações ou outras iniciativas de divulgação.
- Em casos específicos, nomeadamente no caso de identificação de estruturas, são efetuados levantamentos ortofotográficos e/ou reproduções 3D.

Cartografia/Topografia

- Integração das áreas intervencionadas em cartografia fornecida, com implantação das eventuais estruturas arqueológicas identificadas;
- A informação produzida será entregue no sistema de referência WGS 84 / UTM zone 28N.

7.10.6 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa documental efetuada não se traduziu em resultados pertinentes para a avaliação do impacto do Projeto em estudo, na medida em que as referências bibliográficas são muito escassas e na maioria dos casos não forneceram dados complementares à fase de prospeção.

O levantamento das ocorrências patrimoniais realizado teve por base o inventário do Património Arquitectónico Protegido em Portugal, disponibilizado pelo Sistema de Informação para o Património Arquitectónico²⁴. Como é visível na **Figura 7.45**, e dado o distanciamento da área de estudo aos centros

²⁴ Disponível em:

<https://www.arcgis.com/apps/PublicInformation/index.html?appid=2047c8c660ee42ca84515c9b87964cef>



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

urbanos, as ocorrências patrimoniais encontram-se, maioritariamente, entre os 4 e os 5 km de distância – onde se encontra o centro da cidade de Santa Cruz.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

- 1: Igreja Paroquial de Santo Antão (Em vias de classificação - IPA.00008068);
- 2: Forte do Porto Novo (Em vias de classificação - IPA.00008069);
- 3: Igreja Paroquial da Camacha / Igreja de São Lourenço (Valor Local - IPA.00008044);
- 4: Edifício e Igreja da Santa Casa da Misericórdia de Santa Cruz (Valor regional - IPA.00008072);
- 5: Fonte de Santo António / Fonte do Bispo / Fonte dos Ingleses (Valor local - IPA.00008073);
- 6: Tribunal Judicial de Santa Cruz (Imóvel de Interesse Municipal - IPA.00015911);
- 7: Câmara Municipal de Santa Cruz / Domus Municipalis (Monumento Nacional - IPA.00008050);
- 8: Núcleo urbano da cidade de Santa Cruz (Monumento de Interesse Público - IPA.00028012);
- 9: Igreja Paroquial de Santa Cruz / Igreja de São Salvador (Imóvel de Interesse Público - IPA.00004152);
- 10: Capela da Mãe de Deus (Imóvel de Interesse Público - IPA.00004162).

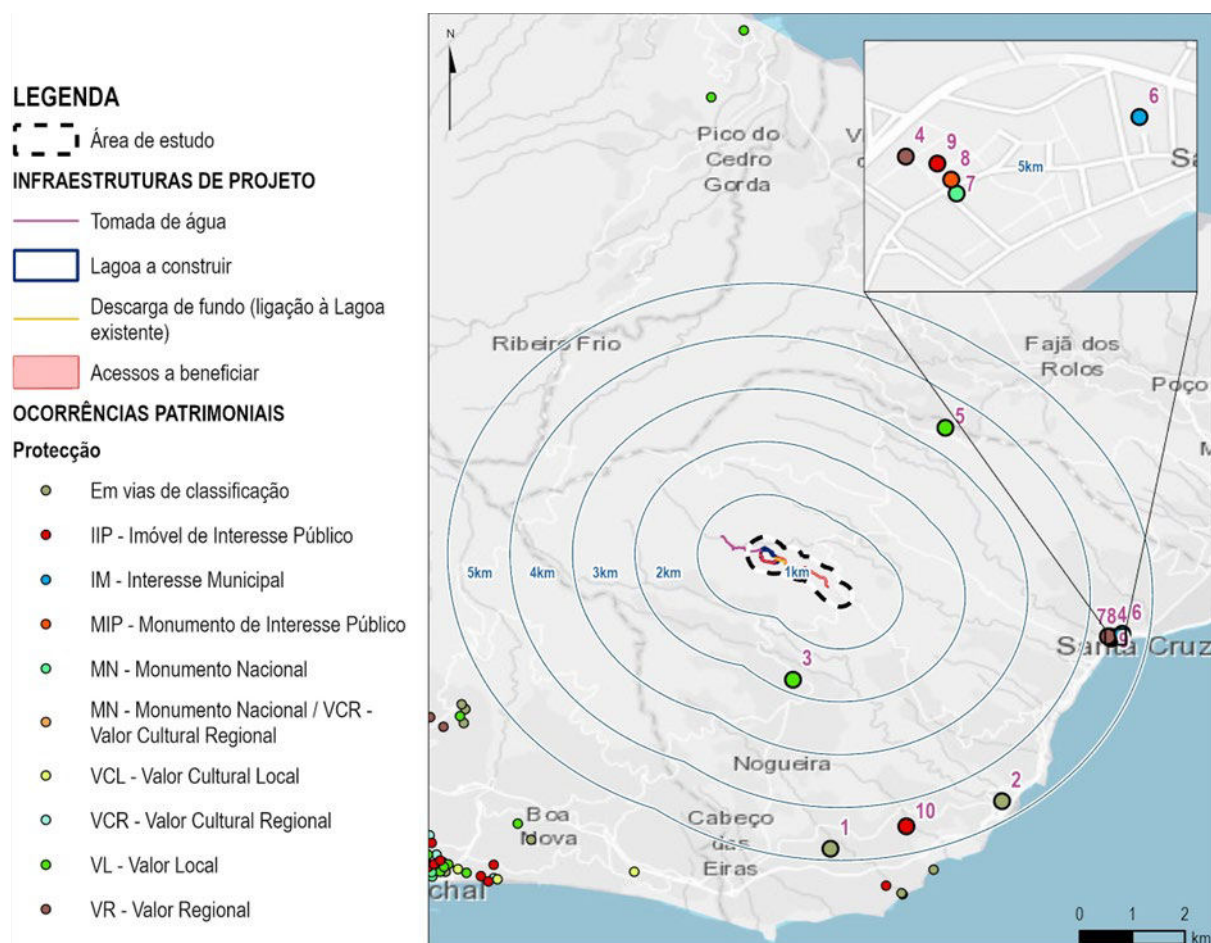


Figura 7.45 – Retirado do inventário de Património Arquitectónico Protegido em Portugal (SIPA).



De facto, a área em análise enquadra-se num território corporizado por encostas de perfil acidentado e denso arvoredo, que delimitavam e caracterizavam as possibilidades económicas da ocupação humana: reserva silvícola e pastoreamento de gado ovi-caprino.

Uma das obras mais relevantes do ponto de vista da humanização desta paisagem foi a construção de levadas, embora em menor densidade em relação a outros pontos da Ilha. A necessidade de rega para a agricultura, moinhos e a indústria da serração, dependentes da energia motora, exigiram o aproveitamento dos recursos aquíferos, cautelosamente regulados e encaminhados para as áreas de utilização. Na zona da área prospectada, ressalva-se a Levada do Pico dos Eiroses (Sousa, 2007), cuja raiz construtiva remonta à primeira metade do século XVI. Esta tem uma grande parte do percurso na área do Projeto, não se observando tomadas de água e ainda casas dos cantoneiros para a sua manutenção.

Ao longo do tempo, as Levadas têm vindo a ser reconhecidas como um bem cultural de grande valor, quer pelo trabalho engenhoso edificado pelo povo madeirense e integrado na natureza, quer pela sua preciosa multifuncionalidade, ou seja, à sua importância no transporte de água para consumo humano, fins agrícolas, produção de energia elétrica e ao facto de serem vias de descoberta da paisagem madeirense.

Desde 2017, 8 das 143 Levadas da Madeira integram a Lista Indicativa de Portugal a Património Mundial (Levada das 25 Fontes, Levada do Risco, Levada do Alecrim, Levada do Norte, Levada dos Tornos, Levada do Rei, Levada do Caldeirão Verde e Levada da Serra do Faial), preenchendo assim um pré-requisito indispensável para a candidatura de Bens a Património da Humanidade da UNESCO.

A candidatura “Levadas da Madeira” a Património da Humanidade, preparada pelo Governo Regional da Madeira, através da Secretaria Regional de Ambiente, Recursos Naturais e Alterações Climáticas (SRAAC), tendo por base as regras estabelecidas pela UNESCO e seguindo o formulário de candidatura dos Bens a Património da Humanidade, foi entregue em fevereiro de 2022 à Comissão Nacional da UNESCO – não sendo o caso da levada que terá de ser desviada para a concretização do Projeto (denominada levada do Pico dos Eiroses).

Para além da candidatura à UNESCO, o Governo Regional vai, simultaneamente, requerer a classificação destas levadas a Monumento Nacional, pois o objetivo é fixar nestas levadas o “selo” de garantia e de proteção, dado constituírem um bem que a todos pertence, um verdadeiro Património da Humanidade.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



Uma leitura destes dados revela-nos, assim, que com as informações atualmente disponíveis nas imediações da área de estudo, com excepção da referida Levada, não se apresentam mais ocorrências patrimoniais.

No **Quadro 7.23** que se segue sintetiza os locais com interesse arqueológico e arquitetónico existentes num raio de 1 km.

Quadro 7.23 – Locais com interesse arqueológico e arquitetónico existentes num raio de 1 km.

Nº inv/ Nº CNS	Designação	Categoria/Tipo de Sítio	Cronologia	Descrição
-	Levada do Pico dos Eiroses	Arquitetónico/Levada	Contemporâneo (séc. XX)	Levada (com cerca de 40 cm de largura) de feição contemporânea que tem a sua génese no séc. XVI, adquirindo desse modo interesse histórico. Tem sofrido diversas intervenções ao longo dos anos, pelo que, e de acordo com o constatado in loco, se encontra já muito alterada, tendo vindo a perder a sua autenticidade. A estrutura desenvolve-se ao longo da encosta Norte, construída em alvenaria de cimento, estando ainda em uso, descendo de Este para Oeste, tendo em vista alimentar o reservatório existente. Apresenta um bom estado de conservação, relativamente limpa e sem vegetação, não se registando a presença na área em estudo de tomadas de água ou outros elementos estruturais. Não se observaram os troços escavados na rocha com canal argamassado.

7.10.7 ANÁLISE TOPONÍMICA

Com o levantamento toponímico pretende-se identificar designações que reportam à existência de elementos construídos de fundação antiga, designações que sugerem tradições lendárias locais ou topónimos associados à utilização humana de determinados espaços em moldes tradicionais.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

As características próprias do meio determinam a especificidade e a implementação mais ou menos estratégica de alguns valores patrimoniais. As condicionantes do meio físico refletem-se ainda na seleção dos espaços onde se instalaram os núcleos populacionais e as áreas nas quais foram desenvolvidas atividades depredadoras ou produtivas ao longo dos tempos

Para a execução da análise toponímica recorreu-se à Carta Militar do Arquipélago da Madeira, folhas nº 6 e 9, analisando-se os topónimos existentes num raio de 1km de cada área em análise, levando ao levantamento dos seguintes topónimos:

- (Chão das) **Aboboreira(s)**— [sobre abóbora] vocábulo que deriva do latim tardio *apopora*, de origem desconhecida, mas só documentado na Hispânia (Etim.). *S.m.* planta que produz a abóbora (Enc. Pr/Br).
- **Água(s)** (Mansas) – vocábulo que deriva do latim tardio *aqua* (Etim.). *S.f.* líquido transparente, inodoro e sem sabor, essencial à vida; chuva; suor; saliva; transparência e ondedado de certos calcários; vertente de telhado; infusão, cozimento; maré (Enc. Pr/Br).
- **Boqueirão** – vocábulo que deriva de boca, através do der, boqueiro, se não do cast. *boqueirón* (Etim.). *S.m.* grande boca ou boqueiro [(prov. transm.) espécie de boca ou buraca em açude]; abertura mais ou menos em forma de boca em costa marítima, de rio, canal, muro, linha recta ou alinhamento, etc.; cova grande, profunda, covão, vala; rua, viela que dá para a praia ou rio; peixe das costas portuguesas; grande canal ou boca de rio; entrada de pequenos canais ou riachos que atravessam povoações e que vêm desaguar nos rios (Enc. Pr/Br).
- **Cancela** – vocábulo que deriva de cancelo [do latim *cancellu*, «barras, varões, redes, grades, balaustrada, rugas»], registado em 1130 (Etim.). *S.f.* porta gradeada, geralmente de pau; porta ligeira de madeira, formada por couceiras, travessas e ripas, deixando intervalos entre si; podem ser também de ferro, de pequena largura, sendo as ripas substituídas por varões ou cantoneiras de ferro (Enc. Pr/Br).
- **Cerquinha(o)** – *S.m.* diz-se de uma variedade de carvalho; madeira desse carvalho, pau, cacete feito dum ramo dessa árvore (Enc. Pr/Br).
- **Chão** (das Aboboreiras) – vocábulo que deriva do latim *planu-*, «plano, que tem superfície plana, chato, unido, igual; terreno plano; sem asperezas ou dificuldade, fácil; claro, nítido» (Etim.). Adj. Plano, raso, liso, que não tem elevações (Enc. Ls/Br).
- **Covelopes**—sem informação.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

- **Curral** (Velho) – vocábulo que deriva do latim *currale* (Etim.). *S.m.* Lugar geralmente vedado, repartimento em que se acolhe o gado; aprisco, redil, cercado (Enc. Pr/Br).
- **Eira[s]** – vocábulo que deriva do latim *area*, «superfície, solo unido, plano; local para edificações, pátio, diversos locais livres em Roma, praças, espaço para bater o trigo; halo; canteiro; espaço preparado para apanhar pássaros; cemitério, calvície; área, superfície» (Etim.). *S.f.* extensão de terreno, mais ou menos circular, limpo e batido, onde se põem os cereais a secar, onde se faz a debulha e a limpeza; também podem ser lajeadas, cimentadas (Enc. Pr/Br).
 - de **Dentro** – vocábulo que deriva do latim *intro* (Etim.). *Adv.* No interior de, na parte interna (Enc. Pr/Br).
 - de **Fora** – vocábulo que deriva do latim *foras* (Etim.). *Adv.* da parte exterior; opõem-se a dentro (Enc. Pr/Br).
 - **Velha(s)** – do latim vulgar *veculu-* (Etim.). *Adj.* Que não é novo, que existe há muito tempo; antigo ou que já tem muitos anos (Enc. Pr/Br). Referenciado como povoação (Rep. Top. Por.); sendo o adjectivo Velho/a ilustrativo da sua antiguidade.
- (Levada da Serra do) **Faial** – vocábulo que deriva de faia [do latim *fagea*] (Etim.). *S.m.* bosque de faias; (prov. transm.) despenhadeiro, alcantil (Enc. Pr/Br).
- (Lombo) **Grande** – *Adj.* que, na altura, fundura, comprimento, largura, volume, capacidade, tem dimensões extensas, no ponto de vista absoluto, ou mais extensas com relação às que se consideram normais; forte, violento, intenso; profundo (Enc. Pr/Br).
- **João Ferino** – nome de uma pessoa, do género masculino.
- **Junça** – vocábulo que deriva do latim *juncea* (Etim.). *S.f.* planta, nome vulgar de todas as espécies do género; *Cyperus* Lin.; encontra-se nos lugares húmidos ou frescos (Enc. Pr/Br).
- **Levada** (da Serra do Faial) – vocábulo que deriva do latim *levata*, «água» (Etim.). *S.f.* acção ou efeito de levar; torrente de água geralmente derivada de algum rio e que vai regando campos ou movendo moinhos, fábricas, etc.; cascata, queda de água; açude (Enc. Pr/Br).
- **Lombo** (Grande) – vocábulo que deriva do latim *lumbu-*, «rins, costas, espinhaço; os órgãos genitais; parte inferior da vinha, onde está o fruto» (Etim.). *S.m.* Cada uma das partes do dorso de um e outro lado da coluna vertebral (Enc. Pr/Br).
- (Águas) **Mansa(s)** – vocábulo que deriva do latim *mansu-*, «ficar, permancecer» (Etim.). *S.f.* mansidão, brandura (Enc. Pr/Br).



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

- (Ribeira da) **Metade** – forma hoje corrente, documentada em 1152 (Etim.). *S.f.* cada uma das duas partes que resultam de um todo dividido exactamente pelo meio; cada uma das distâncias iguais em que uma extensão qualquer se considera dividida (Enc. Pr/Br).
- **Pico** – vocábulo que deriva de picar [remonta ao latim vulgar], documentado no século XIII (Etim.). *S.m.* ponta aguda; bico; ponto elevado, cume (Enc. Pr/Br).
 - das **Eiroses [eiro]** – *S.m.* (Prov. transm.) terra batida e calcada, semelhante a uma eira (Enc. Pr/Br).
 - das **Pedras** – vocábulo que deriva do latim *pétrea*, «rocha, rochedo» (Etim.). *S.f.* pl. Boleadeiras; ovos dos ninhos dos pássaros; ruínas, devastações; *S.f.* corpo duro, sólido, extraído do solo ou por fractura de rochedo e que se emprega principalmente na construção dos edifícios e das calçadas (Enc. Pr/Br).
 - dos **Porco(s)** – vocábulo que deriva do latim *porcu-*, «porco, porco-marinho; partes sexuais de uma prostituta» (Etim.). *S.m.* mamífero artiodáctilo, muito empregado na alimentação do homem, que aproveita a sua carne, quer fresca, quer em várias preparações; homem sujo, imundo; (prov. minh.) o mesmo que bebedeira, embriaguez; indecente, trapalhão, trapaceiro (Enc. Pr/Br).
- **Ribeira** (da Metade) – vocábulo derivado do comum hispânico e galo-românico, ligado ao latim *ripariu-* (Etim.). *S.f.* Curso de água que corre entre margens próximas; pequeno rio (Enc. Pr/Br).
- **Ribeiro** – vocábulo derivado do comum hispânico e galo-românico, ligado ao latim *ripariu-* (Etim.). *S.m.* pequeno rio, regato, riacho, arroio; intersecção de águas de um telhado, seguindo um ângulo reentrante (Enc. Pr/Br).
 - **Serrão** – vocábulo derivado de *serra* [do latim *serra*, «instrumento de corte; nome de certo peixe; carro com rodas dentadas»] (Etim.). *Adj.* o mesmo que serrano. *S.m.* (Prov. minh.) serra grande com dois pegadouros, para serrar toros de madeira; (Prov. transm.) o mesmo que surrão [*s.m.* bernal de pastores; alforge de pobre; qualquer saco destinado a farnel ou merenda; papo; vestuário sujo e gasto]; nome genérico de alguns peixes; um dos nomes vulgares da ave também conhecida por cia, cio, escrevedeira, etc. (Enc. Pr/Br).
 - dos **Vinháticos** – vocábulo que deriva do latim *vineaticu-* (Etim.). *S.m.* árvore leguminosa do Brasil; madeira dessa árvore, muito usada na fabricação de móveis (Enc. Pr/Br).

- (Levada da) **Serra** (do Faial) – vocábulo que deriva do latim *serra*, «serra, instrumento de corte; nome de certo peixe; carro com rodas dentadas» (Etim.). *S.f.* Monte ou penedia com picos ou anfractuosidades e quebradas, longa extensão de montanhas (Enc. Pr/Br).
- (Curral) **Velho** – do latim vulgar *veculu-* (Etim.). *Adj.* Que não é novo, que existe há muito tempo; antigo ou que já tem muitos anos (Enc. Pr/Br). Referenciado como povoação (Rep. Top. Por.); sendo o adjectivo Velho/a ilustrativo da sua antiguidade.
- **Volta**s – derivação regressiva de voltar: vocábulo que deriva do latim *voltare*, calcado num participio *voltu-* por *volutu-* (Etim.). *V.t.* Mudar, por um movimento em linha curva; volver, virar, apontar; retornar, regressar (Enc. Pr/Br.).

A análise toponímica da área envolvente às zonas prospetadas não permitiu a recolha de qualquer indício relevante no que diz respeito a antigas ocupações do espaço; mostra, essencialmente, a presença de uma toponímia associada a locais de ocupação humana, relacionada com a vegetação envolvente (vd. Junça, Vinháticos) e características do meio físico (Águas Mansas, Volta, Lombo Grande, Boqueirão), mas também das atividades produtivas/económicas (vd. Aboboreiras, Chão, Curral velho, Eira, Pedras, Porcos) e de humanização da paisagem agregando-a a um nome/indivíduo/grupo social ou religioso de relevância social (vd. João Ferino, Dentro, Fora). É notório o cariz rural da área, mas também a presença de várias palavras com uso proveniente do Norte de Portugal Continental, nomeadamente Trás-os-Montes. Esta situação pode ser acidental, mas sugere uma presença significativa de colonos de origem transmontana.

7.10.8 RELOCALIZAÇÃO DE SÍTIOS

A análise da bibliografia existente não levou à identificação de sítios arqueológicas nas áreas de afetação direta e indireta do Projeto, identificando-se, apenas, a existência de património arquitetónico, neste caso uma levada de água.

No terreno encontram-se, junto ao caminho existente, artérias escavadas na rocha com canal argamassado da referida levada, além de uma levada enquadrada em alvenaria de cimento e tijolo (**Quadro 7.23**). De resto, os trabalhos de localização não ofereceram dados que melhorem a informação existente (**Figura 7.46**).

A implantação dos mesmos sobre imagem de satélite é, por isso, feita com base nos dados recolhidos na pesquisa documental e levantamentos existentes. Dada a extensão do mesmo, o levantamento deste património é contemplado nas medidas de minimização.

Num raio de 1 km da área afetada não se localizaram sítios de interesse histórico-patrimonial.

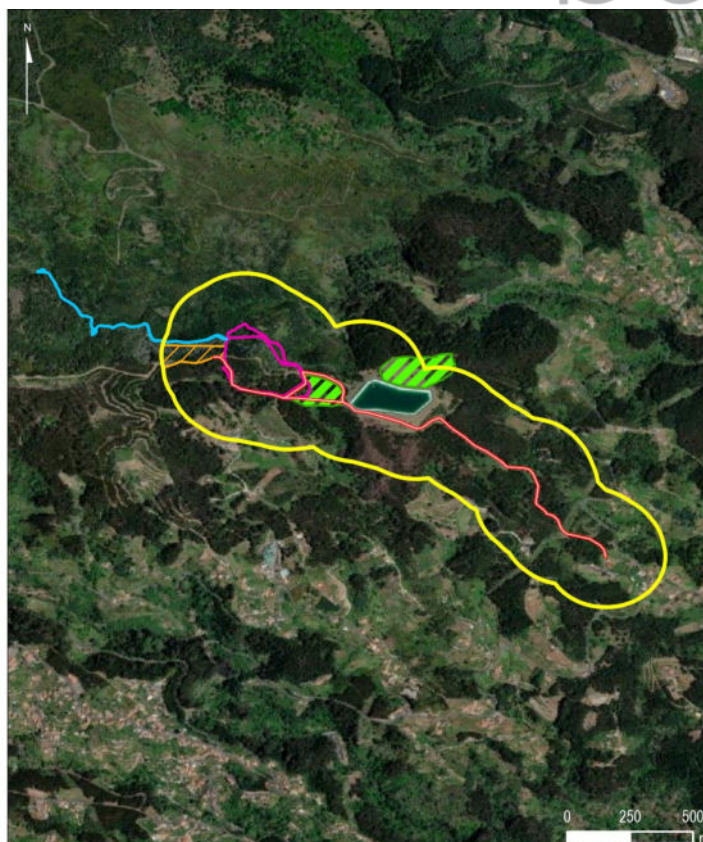


Figura 7.46 – Localização dos sítios arqueológicos/patrimoniais conhecidos na área em estudo.

7.10.9 PROSPEÇÃO ARQUEOLÓGICA

O trabalho de campo iniciou-se nas imediações das áreas de incidência do Projeto, através da observação da paisagem envolvente, avaliando desta forma o tipo de impacto.

As áreas em análise localizam-se numa zona florestal e acidentada, marcada pela envolvimento de densa vegetação e, em menor monta, de zonas agrícolas; na sua maioria sem casas ou outros edifícios na sua envolvente próxima. Por isso, o grau de visibilidade do solo está agarrado ao uso/estado do mesmo, assim como à época do ano em que a prospeção foi realizada. De uma maneira geral a condição atual impediu a visibilidade do solo, com exceção de algumas zonas correspondentes a terrenos limpos e caminhos. Em parte, resultado de obras e aterros anteriores, nesses casos, a superfície de solo original não tem qualidade de observação.

No sentido de uma melhor sistematização do trabalho de campo foram delimitadas as seguintes áreas (Figura 7.46):

- **Área 1:** Zona de encosta íngreme e vegetação densa que ladeiam para Norte e Sul o caminho definido como área 3;
- **Área 2:** Duas zonas definidas como a recuperar que se encontram a Norte e a Este do reservatório existente;

- **Área 3:** Caminho em terra batida com uma orientação sensivelmente NE-SO;
- **Área 4:** Zona da Levada do Pico dos Eirores;
- **Área 5:** Zona a compensar que se regista no limite NE da área de estudo;
- **Área 6:** Zona da lagoa a construir.

Área 1

A **área 1** corresponde genericamente a toda a zona de encosta que se desenvolve para Norte-Sul do caminho (**área 3**), aberto ao longo da zona em análise. O terreno é íngreme, organizado naturalmente em encostas acentuadas cobertas por vegetação densa.

O trabalho de prospeção permitiu registar a sua visibilidade nula, isto pela impossibilidade de acesso em segurança à área, bem como pela densa vegetação que cobre as encostas, impedindo uma análise direta do solo. O único elemento de diferenciador foi a presença de um tanque de água em metal, recente e ainda em uso.

Área 2

A **área 2** encontra-se associada as zonas definidas em Projeto como a recuperar (ao nível da vegetação). Estas encontram-se marcadas junto do reservatório existente, nomeadamente a Norte e Oeste.

A zona Norte apresenta-se com uma vegetação rasteira e densa que dificulta uma análise direta do solo, mas que permite um acesso fácil à zona. O seu desenho e organização aparenta poder-se tratar de uma modelação do terreno de natureza antrópica, provavelmente associada à construção do reservatório existente. Neste sentido foi considerada como área de visibilidade nula.

A zona a recuperar a Oeste do reservatório apresenta atualmente um parque de merendas com algumas mesas e bancos em madeira. O terreno encontrava-se relativamente limpo, permitindo uma visibilidade boa do solo, mas, tal como o anterior, resulta da modelação do terreno, pelo que se classificou com grau 0 de visibilidade.

Não se registou a presença de qualquer indício artefactual ou de carácter patrimonial.

Área 3

A **área 3** corresponde ao caminho em terra batida que se desenvolve ao longo de toda a área de estudo. Este caminho encontra-se aberto na cumeada da elevação, desenvolvendo-se numa orientação sensivelmente NE-SO, apresentando para Norte e Sul encostas íngremes de vegetação densa e de difícil acesso (**área 1**). Em certas zonas do caminho foi possível registar a presença de taludes que cortam o terreno natural permitindo observar que a potência de solo existente é diminuta.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



A visibilidade desta área é boa, não se tendo registado a presença de qualquer vestígio artefactual ou patrimonial, mas por não corresponder a superfície original do solo, esta área foi também classificada como grau 0.

Não se registou a presença de qualquer indício artefactual ou de carácter patrimonial.

Área 4

A **área 4** corresponde à levada do Pico dos Eiroses. Esta estrutura desenvolve-se ao longo da encosta Norte, construída em alvenaria de cimento, estando ainda em uso, descendo de Noroeste para Sudeste, alimentando o reservatório existente. Apresenta um bom estado de conservação, relativamente limpa e sem vegetação, não se registando a presença na área em estudo de tomadas de água ou outros elementos estruturais.

Área 5

A **área 5** implanta-se no limite Este da zona de estudo.

A visibilidade desta área é boa na zona do caminho (**área 3**), mas não corresponde à superfície original do solo, pelo que se classifica como 0.

Este caminho é limitado a Sul e Norte por encostas íngremes cobertas de vegetação densa (visibilidade nula), não se tendo registado a presença de qualquer vestígio artefactual ou patrimonial.

Área 6

A **área 6** encontra-se definida em Projeto como zona prevista para a construção da nova lagoa/reservatório. O espaço é limitado a Sul pelo caminho (**área 3**), desenvolvendo-se pela encosta que desce para Norte, de forma íngreme e acentuada, apresentando uma vegetação densa, sendo considerada como de visibilidade nula.

Não se registou a presença de elementos artefactuais, ou patrimoniais.

Análise Global

De uma forma geral foi possível detetar a seguinte realidade estratigráfica:

- **Camada 1** – Superfície atual, corporizada por caminhos de terra, lagoa e estruturas associadas;
- **Camada 2** – Superfície atual, corporizada pelo coberto vegetal;
- **Camada 3** – Afloramento geológico.

7.10.10 OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS

Na área de incidência direta e indireta do Projeto em análise não se identificou qualquer ocorrência patrimonial, além da referenciada na pesquisa documental:

- **EP1 “Levada do Pico dos Eiroses”** – Levada (com cerca de 40 cm de largura) de feição contemporânea que tem a sua génese no séc. XVI, adquirindo desse modo interesse histórico. Tem sofrido diversas intervenções ao longo dos anos, pelo que, e de acordo com o constatado *in loco*, se encontra já muito alterada, tendo vindo a perder a sua autenticidade. Não foram visíveis troços escavados na rocha com canal argamassado. A estrutura desenvolve-se ao longo da encosta Norte, construída em alvenaria de cimento, estando ainda em uso, descendo de Este para Oeste, tendo em vista alimentar o reservatório existente. Apresenta um bom estado de conservação, relativamente limpa e sem vegetação, não se registando a presença na área em estudo de tomadas de água ou outros elementos estruturais.

7.11 RUÍDO E VIBRAÇÕES

O ruído representa um fator de degradação ambiental, o qual afeta de forma direta a qualidade de vida das populações. Como situações mais frequentes que ocorrem ao nível da afetação da saúde pública consideram-se a diminuição da capacidade auditiva, dores de cabeça e alteração do comportamento individual.

Com o intuito de se evitarem as situações acima mencionadas, o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (também aplicável às Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira), que aprova o Regulamento Geral do Ruído (RGR), tendo sido alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007 de 1 de agosto. Este documento legislativo estabelece as regras a aplicar em matéria de emissões sonoras de equipamento para utilização no exterior, de procedimentos de avaliação da conformidade, de regras sobre marcação do equipamento, de documentação técnica e de recolha de dados sobre as emissões sonoras para o ambiente, com vista a contribuir para a proteção da saúde e bem-estar das pessoas, bem como para o funcionamento harmonioso do mercado desse equipamento.

O Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações.

De acordo com o n.º 2 do art.º 6.º do RGR, “*competem aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas*”.

O município de Santa Cruz não possui mapas de ruído, como tal, identificaram-se recetores sensíveis dentro da área de estudo. Estes recetores sensíveis correspondem a habitações, não se tendo verificado a ocorrência de empreendimentos turísticos, estabelecimentos e escolas – tendo estes sido identificados recorrendo inicialmente a ortofotomapas e confirmados com a realização de uma visita ao local – ver **Figura 7.47**.



Figura 7.47 – Recetores Sensíveis ao Ruído presentes na Área de Estudo.

7.12 POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA

7.12.1 SOCIOECONOMIA

Tal como mencionado anteriormente, e tal como é visível na **Figura 3.1**, o Projeto em apreço desenvolve-se nas freguesias da Camacha e Santo António da Serra, pertencentes ao concelho de Santa Cruz, pertencente à Ilha da Madeira, inserindo-se no Arquipélago homónimo.

A Região Autónoma da Madeira é uma região ou unidade territorial, para fins estatísticos de nível I, II e III (NUTS I, NUTS II e NUTS III, respetivamente), de Portugal, que compreende a Ilha da Madeira, Porto Santo, Ilhas Desertas e Ilhas Selvagens.

Tem uma área de 801 km² e uma população de 250 744 habitantes (Resultados Definitivos dos Censos de 2021). A Ilha da Madeira é a principal desta região, com um território com 740,7 km² de área, o que corresponde a cerca de 92% do território total do arquipélago.

Com 81,50 km² de área, o município de Santa Cruz encontra-se subdividido em 5 freguesias. O município é limitado a norte e a oeste pelo município de Machico, a oeste pelo Funchal e a sueste tem litoral no oceano Atlântico. Santa Cruz encontra-se subdividida em 5 freguesias: Camacha, Caniço,



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



Gaula, Santa Cruz e Santo António da Serra.

IGC

Dada a interseção da área de estudo com as freguesias da Camacha e de Santa Cruz, a presente análise incide sobre os dados da população residente nas respetivas freguesias e no concelho a que pertencem. No **Quadro 7.24** são apresentados os dados referentes aos quatro últimos períodos censitários (1991, 2001, 2011 e 2021).

Quadro 7.24 – População Residente, Densidade populacional e Taxa de variação intercensitária.

Unidade Territorial	População Residente (Nº)				Densidade Populacional (Nº habitantes / km ²)				Taxa de Variação Intercensitária (%)		
	1991	2001	2011	2021	1991	2001	2011	2021	1991-2001	2001-2011	2011-2021
Região Autónoma da Madeira	253 045	245 011	267 785	250 744	322,9	312,2	334,3	313,0	-3,3	+9,3	-6,4
Santa Cruz	23 411	29 721	43 005	42 168	347,8	440,5	527,7	518,6	+26,7	+44,7	-1,9
Camacha	6 542	7 991	7 449	6 239	328,9	401,1	376,8	315,9	+22,1	-6,8	-16,2
Santo António da Serra	6 102	6 070	7 224	7 136	444,0	440,3	257,6	256,1	-0,5	+19,0	-1,2

Fonte: Direção Regional de Estatística da Madeira, Censos 1991, 2001, 2011 e 2021;

Em termos de **dinâmica populacional**, verifica-se que entre os Censos de 1991 e 2001, apesar de a RAM apresentar uma tendência de decréscimo de população residente (-3,3%), esta tendência foi seguida em exclusivo pela freguesia de Santa Cruz (-0,5%) – as restantes unidades territoriais apresentaram um acréscimo de população residente bastante significativo (rondando os 20%).

No período intercensitário seguinte, entre 2001 e 2011, verifica-se um aumento do efetivo populacional na Região Autónoma da Madeira, sendo este aumento muito expressivo no concelho de Santa Cruz (+9,3% e +44,7%, respetivamente). Ao nível das freguesias, salienta-se o decréscimo verificado na Camacha (-6,8%) e o aumento na freguesia de Santa Cruz (+19,0%).

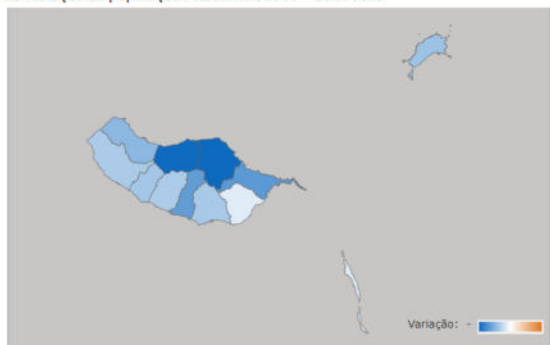
Entre 2011 e 2021, e de acordo com os resultados preliminares dos Censos 2021, verifica-se que todas as unidades territoriais em análise tenderam a perder população residente (**Figura 7.47**).



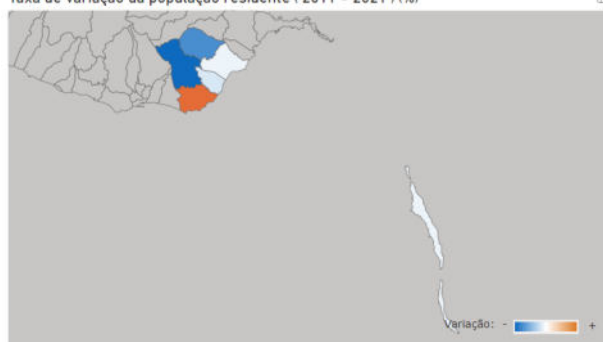
ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



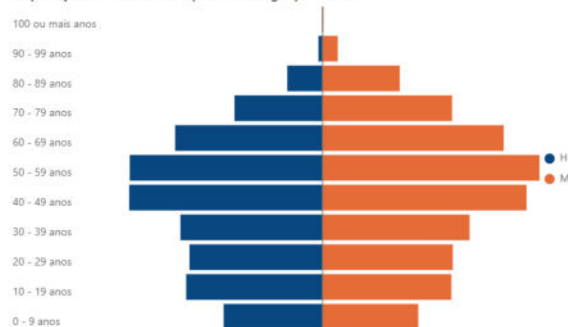
Taxa de variação da população residente (2011 - 2021) (%)



Taxa de variação da população residente (2011 - 2021) (%)



População residente (N.º) por sexo e grupo etário



População residente (N.º) por sexo e grupo etário

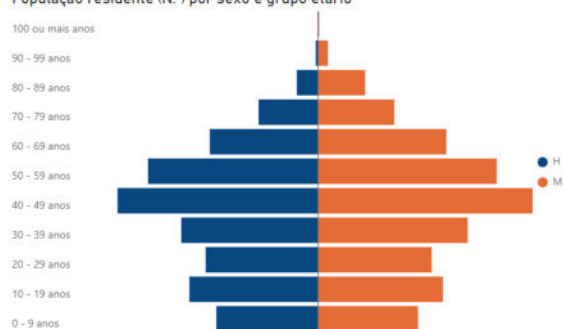


Figura 7.48 – Dinâmica da população residente na RAM por concelho.

(Fonte: Direção Regional de Estatística da Madeira – Resultados Definitivos dos Censos de 2021).

A **densidade populacional** tem vindo a variar, naturalmente, na mesma dimensão da variação populacional. Todas as unidades territoriais apresentam uma baixa densidade populacional, sendo de 313 hab/km² na RAM, à data dos últimos Censos.

Em relação ao concelho de Santa Cruz, este apresenta uma densidade considerável (518,6 hab/km²), em 2021. Quanto ao nível da freguesia, verifica-se que a densidade populacional se encontra em linha com a RAM (315,9 hab/km² na Camacha e 256,1 hab/km² em Santa Cruz).

Os índices demográficos para ambos os municípios, assim como para a Região Autónoma da Madeira, apresentam-se no **Quadro 7.25**.

Aqui é possível verificar que o índice de envelhecimento e de dependência de idosos é superior ao da restante RAM, explicando o facto de a taxa de mortalidade bruta ser superior nos concelhos em análise quando comparado com os dados da RAM. A taxa de natalidade é inferior nos municípios em análise do que é da RAM tal como o índice de dependência de jovens.

No último triénio, ou seja, entre 2019 e 2021, a esperança média de vida (que foi apenas calculada para a RAM) situou-se nos 76,54 anos e o índice sintético de fecundidade (que representa o número médio de crianças vivas nascidas por mulher em idade fértil – entre os 15 e os 49 anos de idade) em 1,23.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Importa, no entanto, de novo ressaltar que a área de estudo do projeto se encontra afastada de qualquer aglomerado habitacional.

Quadro 7.25 – Índices demográficos do município de Santa Cruz intersetados pela área de estudo.
(Fonte: Direção Regional de Estatística da Madeira – População e Indicadores Demográficos, por município, em 2022²⁵)

Índice / Local de residência	Santa Cruz
Índice de Envelhecimento (N.º)	
Região Autónoma da Madeira	165,0
Santa Cruz	103,8
Índice de Dependência de Jovens (N.º)	
Região Autónoma da Madeira	18,6
Santa Cruz	20,8
Índice de Dependência de Idosos (N.º)	
Região Autónoma da Madeira	30,8
Santa Cruz	21,6
Taxa Bruta de Natalidade (‰)	
Região Autónoma da Madeira	6,9
Santa Cruz	7,9
Taxa de Fecundidade Geral (‰)	
Região Autónoma da Madeira	31,9
Santa Cruz	32,6
Taxa Bruta de Mortalidade (‰)	
Região Autónoma da Madeira	12,3
Santa Cruz	9,2

A caracterização da **estrutura socioeconómica** teve em conta a descrição e enquadramento regional de indicadores relacionados com a dinâmica económica, a atividade e emprego, a estrutura setorial e atividades económicas, e ofertas no setor do turismo.

DINÂMICA ECONÓMICA

²⁵ Disponível em: <https://estatistica.madeira.gov.pt/download-now/social/popcondsoc-pt/demografia-pt/demografia-quadros-pt/send/151-demografia-quadros/16536-populacao-e-indicadores-demograficos-por-municipio-em-2022-2pdf.html>



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



A análise do **Quadro 7.26** permite concluir que, no ano de 2021, a contribuição da RAM para o Produto Interno Bruto (PIB) a preços de correntes foi de cerca de 5 mil milhões de euros, correspondendo apenas a cerca de (9,2%) do PIB nacional.

Não obstante, quando analisados os indicadores *per capita* verifica-se que os valores registados na região (19 788 mil €) se encontram abaixo dos registados ao nível continental (20 987 mil €). Com efeito, o índice de disparidade da RAM relativamente ao país foi de 94,3%.

No que diz respeito à produtividade (quociente entre o VAB em termos reais e o emprego total medido em indivíduos) verifica-se que o aumento na RAM deste valor (+7,9%) é superior à do país como um todo (+3,5%). De forma contrária, o aumento da remuneração média na RAM (+4,9%) é inferior à verificada a nível nacional (+5,1%).

Quadro 7.26 – Indicadores de contas regionais 2020
(Fonte: INE – Contas económicas regionais²⁶).

Unidade Geográfica	PIB				RDB das famílias per capita
	Em valor	Em % do total de Portugal	per capita		
			Em valor	Índice de disparidade (PT=100)	
Portugal	216 053	100,0	20 987	100,0	14 465
RAM	5 026	94,0	19 788	94,3	13 544

De acordo com os “*Destaques das Contas Regionais 2021*” publicado pelo INE²⁷. Em 2021, o PIB do país registou uma variação nominal de 7,7% e real de 5,7%. Em termos nominais, o PIB cresceu em todas as regiões, embora de forma mais acentuada na Região Autónoma da Madeira (9,2%). A Região Autónoma da Madeira e Área Metropolitana de Lisboa mantiveram os valores de PIB inferiores ao ano pré-pandemia.

Para o crescimento real do PIB da Região Autónoma da Madeira contribuiu significativamente a evolução do VAB do ramo do comércio, transportes e alojamento e restauração, com crescimento superior à média nacional – 17,4%. A Região Autónoma da Madeira também beneficiou do crescimento do VAB dos ramos dos serviços prestados às empresas, em 29,0%.

²⁶ Disponível em:

https://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=642830531&att_display=n&att_download=y, consultado em setembro de 2023.

²⁷ Disponíveis em:

https://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=642830531&att_display=n&att_download=y, consultado em setembro de 2023.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



Em 2021, a produtividade do trabalho, avaliada pelo quociente entre o VAB em termos reais e o emprego total medido em indivíduos, aumentou 3,5% no país, com todas as regiões a registarem acréscimos da produtividade, sendo os mais expressivos e superiores à média nacional, observados na Região Autónoma da Madeira (7,9%). Como resultado do diferencial de crescimento da produtividade face à variação da remuneração média anual, o custo de trabalho por unidade produzida (CTUP) diminuiu na Região Autónoma da Madeira (-2,8%).

O PIB *per capita* em Portugal, expresso em Paridades de Poder de Compra (PPC), correspondeu a 75,3% da média da União Europeia (UE27) em 2021, traduzindo uma redução de 1,0 p.p. Em 2021 existiam diferenças consideráveis do PIB per capita entre os países da União Europeia, sendo possível verificar que a disparidade observada em Portugal era das menores no conjunto dos países da UE27. Em 2021, a Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) do país registou um crescimento nominal de 13,3%, com o maior contributo das atividades imobiliárias, atingindo 43 640 milhões de euros. Todas as regiões contribuíram para esse crescimento. Na Região Autónoma da Madeira o acréscimo da FBCF (22,2%) deveu-se, sobretudo, ao aumento do investimento no ramo do comércio, transportes, alojamento e restauração (33,5%), no ramo da administração pública, defesa, saúde e educação (54,3%) e nas atividades imobiliárias (18,8%).

O Rendimento Primário Bruto (RPB) atingiu 149 106 milhões de euros em 2021 e o Rendimento Disponível Bruto (RDB) foi de 148 913 milhões de euros, correspondendo a variações de 6,1% e 5,2%, respetivamente. O RPB cresceu acima da média nacional (6,1%) na Região Autónoma da Madeira (7,0%). Apesar deste crescimento do RPB claramente superior ao do país, a RAM apresentou uma variação do RDB de 5,0%, inferior ao país, devido à forte redução das outras transferências correntes diversas (-16,8%), onde se incluem os depósitos de emigrantes, que registaram uma contração de 12,1%.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Quadro 7.27 – Valor Acrescentado Bruto (€) por setor de atividade em 2022.
(Fonte: INE – Sistema de Contas Integradas das Empresas).

Unidade geográfica	Continente	RAM	Santa Cruz
Atividade Económica	€		
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	2 484 330 687	29 503 119	6 064 304
Indústrias extrativas	588 348 402	3 680 215	0
Indústrias transformadoras	27 169 284 243	122 553 880	18 238 179
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	3 945 763 938	122 168 708	-
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	1 732 001 538	32 146 755	-
Construção	9 314 872 245	323 625 019	11 597 159
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	23 589 953 256	432 200 017	26 242 625
Transportes e armazenagem	8 347 503 171	199 449 184	7 803 323
Alojamento, restauração e similares	7 598 558 621	509 354 727	36 826 688
Atividades de informação e de comunicação	9 655 227 449	209 670 387	1 787 764
Atividades imobiliárias	4 233 023 552	104 768 220	6 538 790
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	9 258 323 867	196 651 877	10 251 476
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	8 763 102 446	177 124 067	9 471 794
Educação	1 238 665 101	10 585 129	1 370 267
Atividades de saúde humana e apoio social	4 551 028 117	83 374 716	5 300 699
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	1 891 726 584	51 000 948	2 990 377
Outras atividades de serviços	846 079 019	21 591 059	3 585 624
Total	125 207 792 236	2 629 448 027	151 636 361



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Quadro 7.28 – Valor Acrescentado Bruto (%) por setor de atividade em 2022.
(Fonte: INE – Sistema de Contas Integradas das Empresas).

.Unidade geográfica	Continente	RAM	Santa Cruz
Atividade Económica	%		
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	2,0%	1,1%	4,0%
Indústrias extrativas	0,5%	0,1%	0,0%
Indústrias transformadoras	21,7%	4,7%	12,0%
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	3,2%	4,6%	-
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	1,4%	1,2%	-
Construção	7,4%	12,3%	7,6%
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	18,8%	16,4%	17,3%
Transportes e armazenagem	6,7%	7,6%	5,1%
Alojamento, restauração e similares	6,1%	19,4%	24,3%
Atividades de informação e de comunicação	7,7%	8,0%	1,2%
Atividades imobiliárias	3,4%	4,0%	4,3%
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	7,4%	7,5%	6,8%
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	7,0%	6,7%	6,2%
Educação	1,0%	0,4%	0,9%
Atividades de saúde humana e apoio social	3,6%	3,2%	3,5%
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	1,5%	1,9%	2,0%
Outras atividades de serviços	0,7%	0,8%	2,4%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

No que respeita à contribuição para a criação de emprego destaca-se, na RAM: a construção (12,5%); o comércio por grosso e a retalho, reparação de veículos automóveis e motociclos (15,1%); Alojamento, restauração e similares (20,5%). Mais uma vez, e coerente com os resultados apresentados para o VAB, ao nível concelhio os setores com maior representatividade na criação de emprego são coincidentes com os verificados para a RAM.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Quadro 7.29 – Pessoal ao serviço das empresas (n.º) por localização geográfica e atividade económica em 2022
(Fonte: INE – Sistema de Contas Integradas das Empresas).

Unidade geográfica	Continente	RAM	Santa Cruz
Atividade Económica	N.º		
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	196 820	5 530	473
Indústrias extrativas	9 838	75	0
Indústrias transformadoras	729 761	4 398	715
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	14 070	921	-
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	36 619	1 027	-
Construção	379 271	11 396	676
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	795 615	13 824	1 621
Transportes e armazenagem	191 495	4 594	389
Alojamento, restauração e similares	378 562	18 787	1 792
Atividades de informação e de comunicação	159 956	2 440	87
Atividades imobiliárias	91 310	2 224	182
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	312 823	5 401	597
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	541 526	10 440	966
Educação	103 808	1 814	325
Atividades de saúde humana e apoio social	211 008	4 215	477
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	69 618	2 157	247
Outras atividades de serviços	96 065	2 187	376
Total	4 318 165	91 430	9 073



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Quadro 7.30 – Pessoal ao serviço das empresas (%) por localização geográfica e atividade económica em 2020.
(Fonte: INE – Sistema de Contas Integradas das Empresas).

Unidade geográfica	Continente	RAM	Santa Cruz
Atividade Económica		%	
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	4,6%	6,0%	5,2%
Indústrias extrativas	0,2%	0,1%	0,0%
Indústrias transformadoras	16,9%	4,8%	7,9%
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0,3%	1,0%	-
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	0,8%	1,1%	-
Construção	8,8%	12,5%	7,5%
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	18,4%	15,1%	17,9%
Transportes e armazenagem	4,4%	5,0%	4,3%
Alojamento, restauração e similares	8,8%	20,5%	19,8%
Atividades de informação e de comunicação	3,7%	2,7%	1,0%
Atividades imobiliárias	2,1%	2,4%	2,0%
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	7,2%	5,9%	6,6%
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	12,5%	11,4%	10,6%
Educação	2,4%	2,0%	3,6%
Atividades de saúde humana e apoio social	4,9%	4,6%	5,3%
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	1,6%	2,4%	2,7%
Outras atividades de serviços	2,2%	2,4%	4,1%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Os níveis salariais praticados na RAM são, em média dos setores de atividade, cerca de 8% inferiores aos da média continental, o que reflete a disparidade desta região relativamente ao continente (Quadro 7.31).

Na RAM, o setor que fornece a melhor remuneração média é o da indústria, construção, energia e água, estando os salários médios em linha com os praticados ao nível continental. Em Santa Cruz, cujos dados só estão disponíveis para o ano de 2019, o setor com melhor remuneração média é o dos serviços, apresentando, contudo, um valor 13% abaixo ao praticado ao nível continental.

Inversamente, o setor que oferece a pior remuneração média na RAM é o da Agricultura, produção animal, caça, silvicultura e pesca, verificando-se o mesmo para o concelho de Santa Cruz.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



Constata-se, ainda, uma melhoria dos níveis salariais em todos os setores económicos para todas as unidades geográficas em análise entre 2019 e 2021.

Quadro 7.31 – Níveis salariais por localização geográfica e atividade económica em 2019 e 2021.

(Fonte: PORDATA).

Atividade Económica	Anos	Continente	Região Autónoma da Madeira	Santa Cruz
Agricultura, produção animal, caça, sylvicultura e pesca	2019	823,1	707,3	712,5
	2021	872,7	x	x
Indústria, construção, energia e água	2019	949,2	949,5	803,7
	2021	x	x	x
Indústrias transformadoras	2019	964,7	837,5	786,0
	2021	1 031,0	x	x
Construção	2019	853,9	844,5	760,3
	2021	934,5	x	x
Serviços	2019	1 036,1	928,7	901,8
	2021	x	x	x
Total	2019	1 005,1	930,5	871,2
	2021	1 082,8	x	x

Legenda: x - Valor não disponível

ATIVIDADE E EMPREGO

Consultando os dados disponíveis no INE relativamente à taxa de atividade e de desemprego (**Quadro 7.32** e **Quadro 7.33**) na RAM, avaliadas trimestralmente ao longo de 4 anos, é possível verificar que a taxa de atividade atinge o seu máximo todos os anos no 3.º trimestre, correspondente aos meses de julho, agosto e setembro, e que a taxa de desemprego, inversamente, apresenta o seu mínimo nos mesmos períodos.

Comparando os valores regionais com os continentais é possível constatar que a taxa de atividade na RAM se apresenta consecutivamente acima da do continente. O mesmo não se constata quando observados os valores relativos à taxa de desemprego, onde sobretudo em 2021, os valores registados eram consideravelmente mais elevados que os do continente.

Os resultados apresentados indicam a forte sazonalidade da região, justificada pelo setor do turismo, conforme será abordado mais adiante. O **Quadro 7.34** apresenta a proporção da população empregada por conta de outrem com contrato a termo, sendo possível verificar que a RAM exhibe valores acima dos verificados ao nível continental, com oscilações ao longo dos anos, mas que recentemente apresentam uma tendência crescente.

Quadro 7.32 – Taxa (%) de atividade da população em idade ativa.

(Fonte: INE – Inquérito ao emprego).



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

.Unidade geográfica	2021				2022				2023			
	1ºT	2ºT	3ºT	4ºT	1ºT	2ºT	3ºT	4ºT	1ºT	2ºT	3ºT	4ºT
Portugal	57,6	59,0	59,3	59,4	59,6	59,4	60,0	60,3	60,9	60,9	61,1	61,0
Continente	57,6	59,0	59,3	59,4	59,6	59,3	59,9	60,2	60,8	60,8	61,1	60,9
RAM	59,0	58,6	60,2	59,2	60,3	60,9	61,7	61,4	61,6	63,0	63,0	62,5

Quadro 7.33 – Taxa (%) de desemprego.

(Fonte: INE – Inquérito ao emprego).

Unidade geográfica	2021				2022				2023			
	1ºT	2ºT	3ºT	4ºT	1ºT	2ºT	3ºT	4ºT	1ºT	2ºT	3ºT	4ºT
Portugal	7,3	6,9	6,2	6,4	6,1	5,9	6,0	6,6	7,2	6,1	6,1	6,6
Continente	7,2	6,8	6,2	6,4	6,0	5,9	6,0	6,6	7,2	6,1	6,1	6,7
RAM	9,8	8,4	7,4	6,5	7,6	7,3	6,2	6,8	6,4	6,2	4,8	6,2

Quadro 7.34 – Proporção (%) da população empregada por conta de outrem com contrato a termo.

(Fonte: INE – Inquérito ao emprego).

Unidade geográfica	2021	2022	2023
Portugal	14,6	13,8	14,4
Continente	14,5	13,7	14,3
RAM	15,3	17,1	18,5

Ao nível concelhio, os resultados disponíveis referem-se aos censos realizados em 2021, sem possibilidade de avaliação da evolução ao longo do ano. O **Quadro 7.35** apresenta os dados relativos à taxa de atividade da população residente no município de Santa Cruz quando comparado com os dados relativos à RAM e Continente, constatando-se que neste município a taxa de atividade é superior à da média regional e nacional.

Quadro 7.35 – Taxa (%) de atividade da população residente em 2021.

(Fonte: INE – Recenseamento Geral da População).

Unidade geográfica	2011	2021
Portugal	55,9	53,5
Continente	55,8	53,4
RAM	57,0	52,3
Santa Cruz	66,1	59,4

ESTRUTURA SETORIAL E ATIVIDADES ECONÓMICAS



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



O **Quadro 7.36** apresenta a distribuição da população empregada em 2021 segundo o setor de atividade económica. Verifica-se que para todas as unidades geográficas em análise o setor terciário (económico) é o que concentra a maior parte da população empregada. Ao nível das freguesias, ambas concentram cerca de 50% da população empregada no setor terciário (económico), valor acima do verificado ao nível do continente (42%).

Quadro 7.36 – População empregada por setor de atividade económica em 2021.
(Fonte: INE – Recenseamento Geral da População).

Unidade geográfica	Total	Setores primário	Setores secundário	Setores terciário (económico)
Portugal	4 426 461	130 145	1 096 498	1 868 783
Continente	4 220 423	119 877	1 064 973	1 788 650
RAM	100 642	2 849	14 626	43 083
Santa Cruz	18 895	318	2 260	8 730
Camacha	2 460	68	385	1 141
Santo António da Serra	330	29	58	124

TURISMO

As características territoriais da RAM, nomeadamente os seus recursos naturais e patrimoniais geradores de fatores paisagísticos e culturais, tornam-na um polo de atração no que se refere à criação e desenvolvimento de atividades turísticas capazes de trazer consumidores externos à região e mesmo ao país.

As estimativas, referentes a dezembro de 2023, revelam que 86,2% dos estabelecimentos do alojamento turístico da RAM registaram movimento de hóspedes neste mês. Analisando por segmento, verifica-se que a hotelaria é aquele que apresenta maior percentagem de estabelecimentos com movimento de hóspedes (91,3%), seguido do alojamento local, com 86,0%, e do turismo no espaço rural, com 85,7%.

De janeiro a dezembro de 2023, as dormidas no total do alojamento turístico na Região registaram um acréscimo de 13,6% face ao período homólogo (ver **Figura 7.48**), ultrapassando os 10,9 milhões, enquanto os proveitos totais e de aposento aumentaram 23,2% e 26,2%, respetivamente, rondando os 652,7 e os 460,7 milhões de euros.

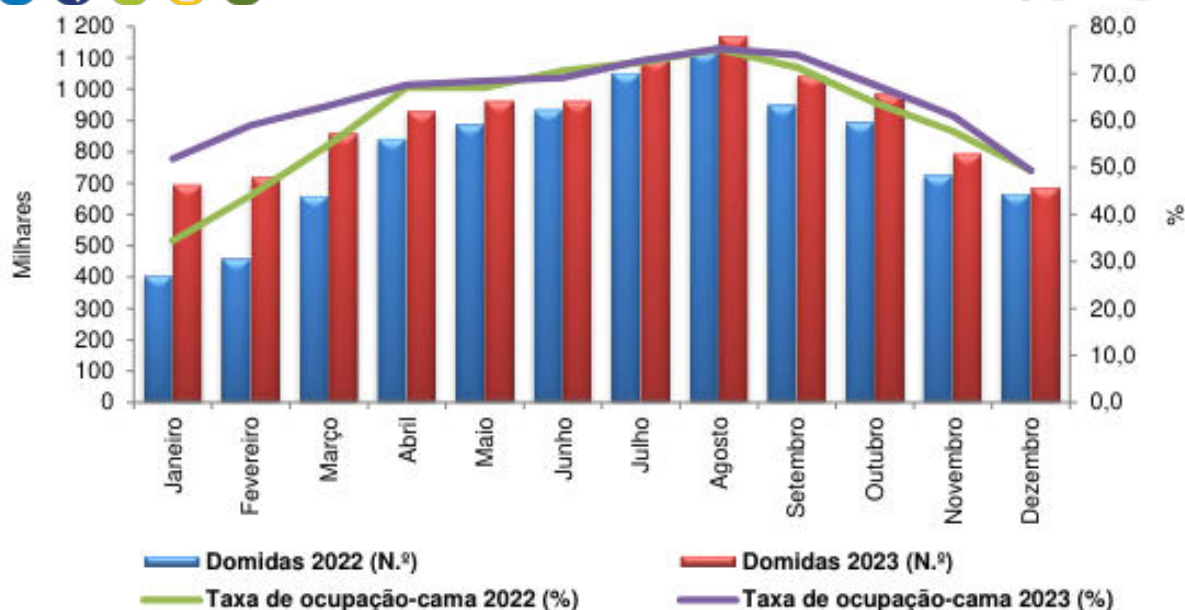


Figura 7.49 – Evolução das dormidas e da taxa de ocupação-cama no alojamento turístico da RAM.

Em termos acumulados (de janeiro a dezembro de 2023), os quatro principais mercados emissores apresentaram igualmente crescimentos homólogos nesta variável, sendo o mercado alemão aquele que revelou o aumento mais expressivo, de +14,7%, seguido dos mercados da França, Portugal e Reino Unido, com acréscimos homólogos de 12,9%, 5,3% e 3,5%, respetivamente.

7.12.2 SAÚDE HUMANA

A Região Autónoma da Madeira possui o Serviço de Saúde da Região Autónoma da Madeira. Este serviço funciona como unidade integrada de prestação de cuidados de saúde, funcionando como dispositivo articulador, na base de complementaridade, dos centros de saúde e dos hospitais, assim como instância de planeamento de recursos, cabendo-lhe a prestação de cuidados aos indivíduos, às famílias e aos grupos sociais. No serviço de Saúde desta região, os centros de saúde estão inseridos no ACeS – Agrupamentos dos Centros de Saúde – da RAM. Este é constituído por várias Unidades Funcionais e cuja missão é garantir os cuidados de saúde primários aos habitantes da ilha. O agrupamento em questão contempla 47 Centros de Saúde, distribuídos por sete zonas geográficas: CS da Zona Oeste, CS de Câmara de Lobos, CS do Funchal Zona I, CS do Funchal Zona II, CS de Santa Cruz, CS da Zona Leste e CS Dr. Francisco Rodrigues Jardim, as quais podem integrar um ou mais concelhos. Cada Direção de Centro é composta por um médico especialista em Medicina Geral e Familiar, um enfermeiro chefe e uma assistente técnica, com experiência em gestão de CSP. Alguns destes Centros de Saúde disponibilizam sistemas de informação para os utentes, tais como o Registo Nacional de Não Dadores, que tem como objetivo permitir o direito de oposição à dádiva de



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



órgãos e o Registo Nacional do Testamento Vital, onde os utentes podem manifestar antecipadamente, de vontade consciente, livre e esclarecida, os cuidados de saúde que desejam receber, ou que não desejam receber, no caso de, por qualquer razão, se encontrarem incapazes de expressar a sua vontade.

Dos 47 Centros de Saúde existentes na Ilha, apenas 4 se podem encontrar no concelho de Santa Cruz (município em que se desenvolve o Projeto) – CS da Camacha, CS do Caniço, CS de Gaula e CS de Santa Cruz.

Das freguesias intersetadas, apenas a Camacha apresenta um centro de saúde. Este apenas tem representada uma especialidade médica, Medicina Geral e Familiar. No entanto, tem à disponibilidade dos utentes Cuidados Gerais, Cuidados Especializados em Reabilitação, Cuidados Especializados em Saúde Materna e Obstetrícia, Cuidados Especializados em Saúde Infantil e Pediátrica, Cuidados Especializados em Saúde Mental e Psiquiátrica e Cuidados Especializados em Saúde Comunitário. Todos estes tipos de cuidados prestados são da área da enfermagem.

Em adição a todos os cuidados e da área médica supramencionada, o Centro de Saúde da Camacha ainda oferece cuidados na área da Psicologia, Nutrição, Serviço Social, Fisioterapia, entre outros.

Apresentam-se de seguida os principais indicadores de saúde, presentes nas **Estatísticas da Saúde da Região Autónoma da Madeira de 2021**, que estabelecem um diagnóstico da saúde da população.

Em 2021 ocorreram 2 875 óbitos de residentes na RAM, o que correspondeu a um decréscimo de 6% face a 2020, dos quais 1 417 do sexo masculino e 1 458 do sexo feminino.

Em termos de causa de morte, o panorama na Madeira é semelhante ao que ocorre em Portugal Continental, sendo a principal causa as doenças do aparelho circulatório (28,1%), e a segunda relacionada com tumores (neoplasmas) malignos (23,5%).

Quanto ao concelho de Santa Cruz, as principais causas de morte são semelhantes às outras unidades territoriais, sendo a principal causa de morte os Tumores (malignos, ou não).

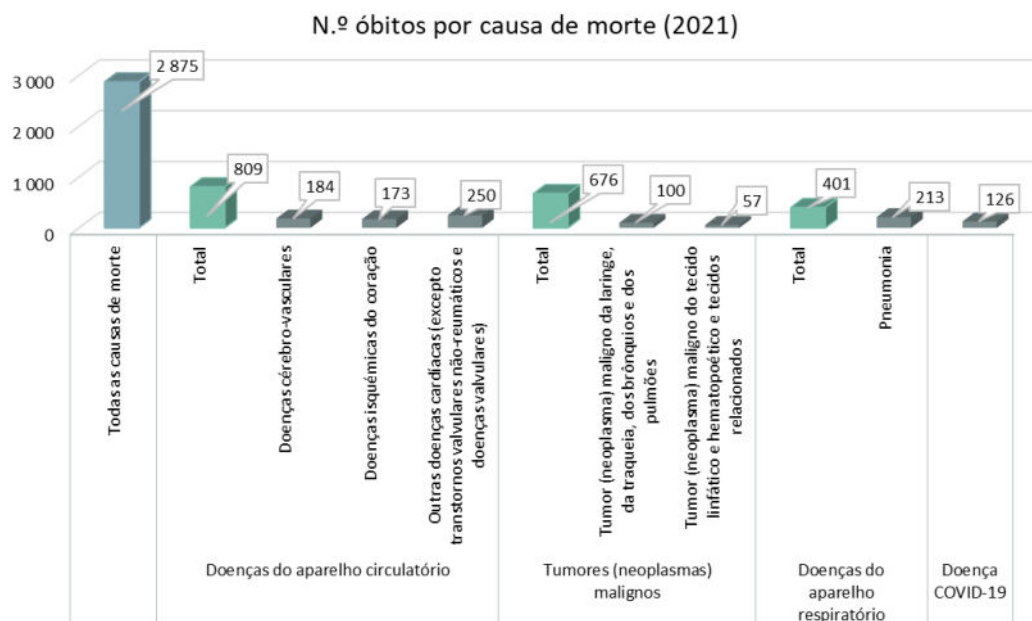


Figura 7.50 – Número de Óbitos por Causa de Morte em 2021.

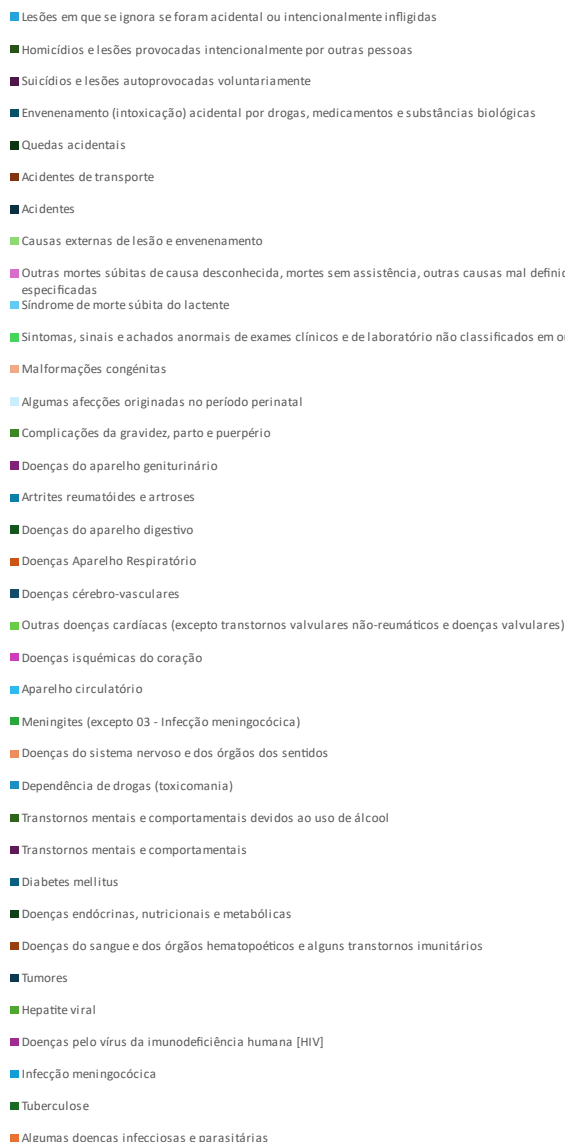
Quando comparadas as principais causas de morte com a idade, as doenças do aparelho circulatório apresentam de novo uma maior expressão (cerca de 20%) a partir dos 75 anos, sendo a principal causa de morte acima desta idade. No entanto, entre a população mais idosa, mais de 85 anos, as doenças do aparelho respiratório (11%) apresentam alguma expressão.

Através da análise do gráfico que correlaciona a idade com a faixa etária é possível perceber que, a partir dos 40 anos, as principais causas de morte são mais diversificadas.

Embora com poucos registos de óbitos, nas faixas etárias mais jovens, inferior a 20 anos, as principais causas de morte foram “*Causas externas de lesão e envenenamento*”, “*Tumores*” e “*Malformações congénitas e anomalias cromossómicas*”.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

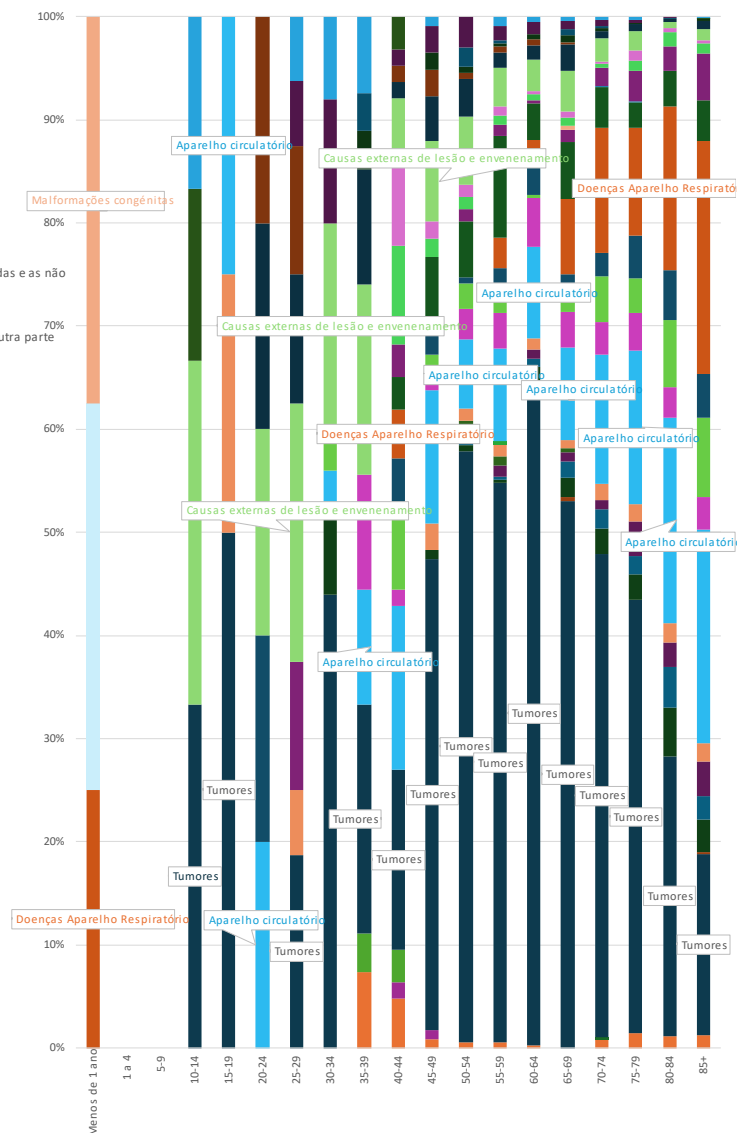


Figura 7.51 – Óbitos, por causa de morte (Lista Europeia Sucinta de Causas de Morte) por grupo etário.

O **Quadro 7.37** mostra que o concelho em estudo se encontra, num nível inferior relativamente à RAM no que toca ao número de médicos por 1 000 habitantes, já que este valor na Região é de 5 e em Santa Cruz é de apenas 3,9. Esta relação é a mesma no que diz respeito ao número de enfermeiros, 9,27 e 4,4, respetivamente. Em relação aos farmacêuticos o município mostra-se em linha com a RAM. Em relação a hospitais e camas, o concelho não dispõe de nenhuma unidade desta natureza, verificando-se que em toda a região em análise existem no total 10 hospitais.

Quadro 7.37 – Indicadores de Saúde de 2021.

				Hospitais	Camas
--	--	--	--	-----------	-------



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

	Médicos por 1 000 habitantes	Enfermeiros por 1 000 habitantes	Farmacêuticos por 1 000 habitantes	Oficial- Público	Privado sem fins lucrativos	Privados com fins lucrativos	
RAM	5,0	9,7	0,3	3	3	4	2 077
Santa Cruz	3,9	4,4	0,4	-	-	-	-

A saúde ambiental está maioritariamente associada a questões como o saneamento e o abastecimento de água, incluindo igualmente o ruído, o controlo de poluição (quer da água quer do ar), a gestão de resíduos, a segurança alimentar e química, a proteção contra radiações, saúde ocupacional e comunitária, para além das modificações que se têm vindo a verificar decorrentes das alterações climáticas. Como tal, é necessário que a saúde humana seja analisada de forma integrada com outras temáticas.

CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS E FATORES DE RISCO SUSCETÍVEIS DE AFETAR A SAÚDE HUMANA

O **ruído** representa um fator de degradação ambiental, o qual afeta de forma direta a qualidade de vida das populações. Como situações mais frequentes que ocorrem ao nível da afetação da saúde pública consideram-se a diminuição da capacidade auditiva, dores de cabeça e alteração do comportamento individual.

Com o intuito de se evitarem as situações acima mencionadas, foi publicado o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, que aprova o Regulamento Geral do Ruído (RGR). Este documento legislativo estabelece as regras a aplicar em matéria de emissões sonoras de equipamento para utilização no exterior, de procedimentos de avaliação da conformidade, de regras sobre marcação do equipamento, de documentação técnica e de recolha de dados sobre as emissões sonoras para o ambiente, com vista a contribuir para a proteção da saúde e bem-estar das pessoas, bem como para o funcionamento harmonioso do mercado desse equipamento. Fica assim definido o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações.

De acordo com o n.º 2 do artigo 6.º do RGR, “*competem aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas*”. No entanto, o PDM de Santa Cruz não possui uma planta de classificação acústica ou uma delimitação do zonamento acústico.

De forma a analisar, ainda assim, este fator ambiental, procedeu-se à identificação de habitações isoladas que se encontrem fora destas delimitações (dada a inexistência de zonamento acústico). Após análise dos Ortofotomapas, e após realização dos trabalhos de campo, é possível concluir que



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

quer na área de estudo, como na sua área de influência indireta, não se verifica a presença de recetores sensíveis ao ruído.

A **qualidade do ar** é o termo que se utiliza para designar o grau de poluição no ar que, por sua vez, é provocada por um conjunto de substâncias químicas lançadas para o ar ou resultantes de reações químicas, que alteram o que seria a constituição natural da atmosfera. Ao considerar a influência da qualidade do ar ambiente na saúde humana, constata-se que os principais efeitos dos poluentes atmosféricos se refletem ao nível dos aparelhos respiratório e cardiovascular. Estes efeitos são variáveis e dependem do tempo de exposição, da concentração e da vulnerabilidade de cada pessoa (idade, sexo, condição de saúde, entre outros).

A **qualidade do ar** na área do projeto foi objeto de análise no **Item 7.8** do presente documento, tendo-se considerado que se trata de uma zona marcadamente rural e com densidades populacionais diminutas. Verificou-se que, para a maioria do ano, a classificação da qualidade do ar, varia entre boa e muito boa, sendo por vezes deteriorada pelas concentrações de matéria particulada (PM_{10} e $PM_{2.5}$) e de ozono presentes na atmosfera.

A **água** fornecida pela ARM aos seus clientes, destaca-se pela sua excelente qualidade, suportada através do cumprimento das melhores práticas de operação e manutenção, sustentadas pela monitorização laboratorial de parâmetros acreditados. Para a monitorização da qualidade é utilizada uma rede de amostragens com vários pontos de colheita, com várias determinações analíticas/ano. Assim, esta análise integrada com outras temáticas alvo do procedimento de AIA, nomeadamente a qualidade do ambiente (qualidade do ar e ambiente sonoro e produção e gestão de resíduos e efluentes), a socioeconomia e os recursos hídricos, permite concluir que não se identificaram contribuições significativas destes fatores que constituam um risco para a saúde da população existente na área envolvente da área de estudo.

8. PROJEÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

8.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Após a caracterização da situação de referência, pretende-se com este capítulo estabelecer um cenário de evolução da área de estudo sem a concretização do Projeto, ou seja, a alternativa zero.

Note-se que o exercício de caracterização e evolução prospetiva que se desenvolve no presente capítulo considera evoluções baseadas em tendências e hipóteses que, ainda que sustentadas nas realidades em presença e caracterizadas no **Capítulo 7** do presente EIA, assumem necessariamente um carácter qualitativo e, essencialmente, não verificável no âmbito específico do procedimento de Avaliação de Impacte e de Pós-Avaliação que este EIA instaura, designadamente caso o mesmo venha a ser objeto de DIA favorável ou favorável condicionada.

Efetivamente, a caracterização da situação de referência efetuada para os diversos fatores ambientais em análise tem por principal objetivo estabelecer uma base que permita não apenas mensurar os impactos gerados em cada fator pelo projeto em apreciação, como igualmente seguir os referidos efeitos através da implementação de um conjunto de programas de monitorização.

A supracitada alternativa zero não se enquadra, portanto, nesta lógica sequencial e suportada em dados objetivos e quantificáveis de avaliação de impactos, conceção de medidas mitigadoras dos mais significativos e verificação da sua eficácia, bem como acompanhamento da evolução do estado do ambiente, nos fatores considerados mais afetados pelo projeto.

Ainda assim, esta projeção da situação de referência propõe-se identificar a evolução expectável dos fatores ambientais caracterizados, na ausência do projeto, permitindo gerar um cenário futuro contra o qual se deverá, a seu tempo, comparar como esses fatores efetivamente se comportam, na presença do projeto em exploração.

8.2 BIODIVERSIDADE

Na ausência do projeto prevê-se que as características ecológicas da área caracterizada se mantenham inalteradas futuramente. Naturalmente que não se verifica os impactos cumulativos associados à fase de exploração do projeto, pelo que se pode considerar que a alternativa zero não induzirá, diretamente, impactos nos sistemas ecológicos em presença.

Note-se, no entanto, que a ausência do projeto, previsivelmente, obrigará, num futuro mais ou menos distante, à disponibilização de novas origens de água para rega face à expectável evolução da demanda. Assim, e caso estas eventuais origens de água se materializem, estas infraestruturas originarão impactos bem conhecidos e descritos sobre a biodiversidade da região onde se venham a

instalar, sendo provável que esses impactes sejam de magnitude e significância superiores aos gerados pelo Projeto em análise.

8.3 TERRITÓRIO

A ausência do projeto implica que não haja necessidade de proceder a qualquer alteração de classificação do solo para instalação de infraestruturas, nem seja assegurada a compatibilização das mesmas com os diversos instrumentos de ordenamento do território em presença, perspetivando-se que o território sofra a evolução da respetiva ocupação que tem vindo a ocorrer na região, motivada, essencialmente, pelos mesmos fatores que a têm regulado até ao momento.

8.4 SOLO

Na ausência do projeto não se verificarão quaisquer interferências com os solos nem, consequentemente, qualquer afetação da sua capacidade de uso. Deste modo, perspetiva-se que a caracterização da situação de referência se mantenha no futuro.

8.5 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA

A ausência de projeto deverá permitir que a caracterização da situação de referência efetuada seja mantida no futuro, evitando-se quaisquer impactes neste fator ambiental.

8.6 ÁGUA

A ausência do projeto conduzirá, potencialmente, a que as pressões quantitativas e/ou hidromorfológicas atualmente identificadas na 3.ª geração do Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) sobre as Massas de Água (MA) possam vir a aumentar e forma a garantir uma disponibilização do recurso água para rega.

Assim, a ausência de projeto, caso estas pressões, de futuro, venham a assumir significância relevante, pode, no limite, concorrer para que o Estado Português veja prejudicados os seus compromissos / objetivos relativamente ao Estado das MA, sensu DQA (Diretiva-Quadro da Água).

8.7 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A ausência do projeto não implicará, no futuro, alterações às projeções climáticas efetuadas para a região. Importa, contudo, referir que, do ponto de vista da adaptação às alterações climáticas, a região servida pela Águas e Resíduos da Madeira, S.A., (ARM) sofrerá com a ausência do projeto. Efetivamente, e uma vez que a Lagoa de Águas Mansas assegurará um reforço da disponibilidade de água, abundante e sustentável, num cenário de crescente redução da pluviosidade e escassez de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, a ausência do projeto significará uma expressiva perda

ao nível da capacidade de a região fazer face às alterações climáticas, no que respeita à disponibilidade de água em quantidade e qualidade compatíveis com a demanda.

8.8 QUALIDADE DO AR

A qualidade do ar, na fase de exploração do projeto, não será afetada, sendo assim possível concluir que, na ausência do projeto, se manterá com as características descritas na caracterização da situação de referência, estando sujeita à evolução que as demais atividades humanas que têm lugar na região ditem. O diferencial desta perspetiva para o que se estima serem os impactes gerados pelo projeto será previsivelmente reduzido.

8.9 PAISAGEM

A evolução da paisagem, na ausência de projeto, não será afetada pela presença de uma nova Lagoa, perspetivando-se que a mesma evolua, como até ao momento, em resposta aos valores naturais e agrícolas que predominam na região. Assim, a evolução previsível da paisagem na alternativa zero corresponderá à manutenção das características atuais.

8.10 PATRIMÓNIO CULTURAL, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO

Na ausência de projeto não é possível, neste momento, perspetivar outras afetações do património em presença, pelo que se estima que a situação de referência caracterizada se mantenha inalterada no futuro.

8.11 RUÍDO E VIBRAÇÕES

Na ausência de projeto não é possível, neste momento, perspetivar outras afetações do ambiente sonoro da área de estudo, pelo que se estima que a situação de referência caracterizada se mantenha inalterada no futuro.

8.12 POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA

Não sendo este um projeto com ações especialmente prejudiciais para a saúde humana, a ausência do mesmo não se traduzirá em quaisquer ganhos neste fator.

No entanto, e uma vez que o projeto assegurará a construção de uma lagoa cujo objetivo é armazenar caudais de inverno e disponibilizá-los aos agricultores no verão, a sua ausência poderá, no futuro, ter um impacte negativo na saúde humana a nível regional, ainda que, provavelmente, pouco expressivo.

9. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

9.1 PRINCIPAIS AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

No presente capítulo é apresentada a previsão dos impactes ambientais resultantes da implementação do Projeto, considerando as suas características intrínsecas e a fase em que se encontra (Estudo Prévio), relativamente aos fatores biofísicos e socioeconómicos referidos na Caracterização da Situação de Referência (**Capítulo 7**). Para isso, descrevem-se quais as ações passíveis de provocar dano no ambiente na fase de construção, exploração e desativação.

FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a **fase de construção**, as principais atividades consideradas como potencialmente geradoras de impactes são as seguintes:

- Instalação e atividade de estaleiros:

Os estaleiros são constituídos por instalações sociais e administrativas (contentores e gabinetes para os quadros técnicos, e, caso aplicável, dormitórios para os trabalhadores) e infraestruturas de apoio à obra (armazéns para ferramentaria, parques de máquinas e materiais, área para operações de manutenção de equipamentos, parques para acondicionamento de resíduos perigosos e não perigosos).

Os estaleiros deverão ser instalados em locais aplanados, sendo a desmatção da área a afetar por esta infraestrutura a primeira atividade a realizar, sempre que tal se justifique. Os solos provenientes desta atividade serão armazenados em pargas, para posterior utilização após o final dos trabalhos de construção, na reposição das condições iniciais do terreno.

- Utilização de acessos existentes para a realização dos trabalhos de construção:

Enquanto ocorrerem os trabalhos de construção, é expectável que a circulação de materiais e pessoas se realize apenas pelos acessos existentes, não sendo assim expectável que ocorra desmatção e decapagem de faixas lineares de terreno ao longo dos mesmos.

Esta movimentação poderá implicar alguma mobilização de terras podendo causar libertação de poeiras. Da mesma forma, a circulação de máquinas e veículos associada a esta atividade origina a libertação de poluentes atmosféricos, em especial partículas em suspensão. Esta ação apresenta uma expressão territorial reduzida e um desenvolvimento limitado no tempo.

- **Intervenções a realizar nos troços da levada do Pico dos Eiroses:**

As atividades associadas a esta ação serão, exclusivamente, de construção civil, isto é, basear-se-ão em demolições e posterior reposição de forma a contornar o traçado da lagoa a construir.

Esta ação implicará assim um movimento de terras e de material construtivo (seja disto exemplo o betão), podendo gerar movimentação de máquinas e veículos. Esta movimentação tem associada a inerente libertação de poluentes atmosféricos, em especial partículas em suspensão. Esta ação apresenta uma expressão territorial reduzida e um desenvolvimento limitado no tempo.

- **Desmatção e decapagem dos terrenos no local de implantação da nova lagoa e infraestruturas associadas:**

Estas ações serão realizadas com recurso a maquinaria pesada e consistem no corte, destroçamento e remoção de material lenhoso das áreas a intervir (quer sejam para a implantação de estruturas em si, como dos taludes necessários). As ações de desmatção/desarborização darão origem a resíduos de origem vegetal de diferentes tipologias (e.g., material lenhoso e folhagem). Estes resíduos deverão ser separados por tipologia, devendo ser privilegiada a sua valorização.

Dada a especificidade e dimensão da área a desmatar para implantação das infraestruturas, esta ação resultará da implementação de um projeto de compensação próprio.

Esta ação poderá perturbar a fauna e a flora existentes nas áreas a afetar. Poderá, ainda, ocorrer contaminação da água e dos solos em caso de derrame de óleos ou combustíveis.

- **Escavação e aterro para instalação de infraestruturas:**

Esta ação construtiva ocorrerá de forma circunscrita no espaço e implicará, de forma a realizar as terraplenagens necessárias, um movimento de terras que, ainda que sendo localizado, poderá ser significativo. Prevê-se a realização de aterro dos locais com as terras sobranes do movimento de terras de outras infraestruturas. As áreas de aterro poderão ter um carácter temporário ou definitivo.

Os depósitos temporários poderão constituir áreas de armazenamento das terras escavadas, de materiais provenientes da desmatção e decapagem das valas, em pargas, privilegiando-se a separação entre a terra vegetal e o substrato, até serem reutilizadas para a



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

cobertura das condutas e aterro das valas. Com o término da utilização destas áreas, as mesmas serão recuperadas, adquirindo as suas condições iniciais.

Esta movimentação de terras será realizada com recurso a maquinaria pesada. A circulação de máquinas e veículos associada a esta atividade poderá condicionar o trânsito local, bem como originar a libertação de poluentes atmosféricos, em especial partículas em suspensão.

Esta ação implicará, tal como as restantes ações de construção civil, adoção de cuidados especiais na gestão de resíduos inertes.

- Transporte e depósito de materiais sobrantes:

Após a realização da escavação necessária, está previsto o depósito definitivo de materiais de escavação sobrantes (sem características geológicas para ser reutilizado) da empreitada. Dada a expectável volumetria considerável de terras sobrantes, identificaram-se 3 potenciais áreas de entrega:

- Talude da lagoa existente (local indicado a verde na **Figura 9.1** mais a Oeste);
- Área a aterrar para reposição da estrada dos florestais (local indicado a verde na **Figura 9.1** entre as duas lagoas);
- Local de entrega de terras sobrantes a um privado (local indicado com um *pin* vermelho na **Figura 9.1**) – devendo ser considerada apenas a parte com condições geotecnicamente interessantes – devendo neste caso ser considerado o transporte dos materiais sobrantes para o devido local de aterro.

LEGENDA

 Área de estudo

INFRAESTRUTURAS DE PROJETO

 Tomada de água

 Lagoa a construir

 Descarga de fundo (ligação à Lagoa existente)

 Acessos a beneficiar

VAZADOUROS POTENCIAIS

 Entrega de terras sobrantes a privado

 Áreas a recuperar



Figura 9.1 – Potenciais locais de vazadouro.

As áreas de vazadouro têm um carácter definitivo. Estas deverão ter em conta a quantidade de inertes sobrantes da empreitada e a proximidade à área de intervenção, sendo privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo e que necessitem reabilitação paisagística. Assim, os materiais sobrantes das atividades de escavação serão depositados em camadas, atendendo ao perfil natural do terreno. A última camada a depositar será a terra vegetal inicialmente decapada.

A utilização de depósitos definitivos implica o transporte de terras (não reutilizadas em obra ou recuperação paisagística) a destino final adequado. A esta ação está associada a circulação de veículos e maquinaria pesada que, a par com a movimentação de terras, causará, a nível local, alguma libertação de poeiras e poluentes atmosféricos. Esta ação poderá, ainda, perturbar as habitações/povoações próximas, bem como a fauna e flora existentes nas proximidades. A necessidade e localização concreta deste tipo de depósito serão conhecidas em fase de obra, sob proposta da entidade executante.

- Construção da nova lagoa das Águas Mansas e infraestruturas associadas:

Esta ação construtiva ocorrerá de forma circunscrita no espaço e implicará um movimento de terras significativo, mas localizado.

A execução da nova lagoa de Águas Mansas será realizada com recurso a maquinaria pesada. A circulação de máquinas e veículos associada a esta atividade irá originar a libertação de poluentes atmosféricos, em especial partículas em suspensão. Esta ação poderá perturbar as habitações/povoações próximas, bem como a fauna e flora existentes nas proximidades.

Às ações de construção civil dos órgãos anexos e infraestruturas associadas, como as betonagens e a execução de armaduras de ferro, está associada a geração de resíduos como ferro, madeira, plástico, betão, etc. Estes resíduos deverão ser separados por tipologias e armazenados temporariamente no estaleiro de apoio à obra, para posterior encaminhamento a operador de gestão de resíduos devidamente licenciado.

- Pavimentação da estrada dos florestais:

As atividades de construção de novos acessos e beneficiação de acessos existentes podem incluir a desmatagem e/ou decapagem do terreno, escavação e terraplenagem, alargamento da plataforma, reforços do pavimento, construção de valetas e/ou construção ou substituição de passagens hidráulicas, além de ser necessário garantir o fornecimento de água a bocas de incêndio que deverão ser instaladas ao longo desta estrada a beneficiar.

Esta ação implicará alguma mobilização de terras causando, a nível local, libertação de poeiras. Da mesma forma, a circulação de máquinas e veículos associada a esta atividade origina a libertação de poluentes atmosféricos, em especial partículas em suspensão. Esta ação poderá perturbar a fauna e flora existentes nas proximidades.

Caso ocorra o cruzamento dos acessos com eventuais linhas de água ou valas de drenagem deverá ser garantida a continuidade do escoamento.

FASE DE EXPLORAÇÃO

A identificação dos impactes associados à **fase de exploração** baseia-se em:

- Presença e manutenção das infraestruturas hidráulicas:

Onde se deverão considerar, além da presença da Lagoa, pontuais ações de manutenção.

As ações de manutenção das infraestruturas hidráulicas, quando necessárias, serão sempre de carácter pontual e temporário, sendo os seus efeitos pouco significativos nos fatores

ambientais. Ainda assim, importa referir que estas ações implicarão sempre a produção de alguns resíduos de diferentes tipologias.

- **Fornecimento de água à população e regadio:**

Nas áreas a beneficiar, esta atividade implicará impactes com algum significado, nomeadamente no que respeita à socioeconomia e saúde humana, na medida em que irá assegurar o fornecimento de água à população, às parcelas beneficiadas, o desenvolvimento da atividade agrícola e a consequente produção de riqueza para a região. Estes impactes serão tanto mais relevantes quanto o grau de “naturalidade” dos terrenos beneficiados, sendo menos expressivos nas áreas onde já atualmente se procede a agricultura de regadio.

Importa destacar que a agricultura de regadio tipicamente (comparativamente a agricultura praticada em regime extensivo) implica um maior consumo de agroquímicos, potencialmente causadores de impactes – embora sejam utilizados de forma mais eficiente, ou seja, com menos perdas para o solo e as linhas de água –, que darão origem a alterações nos usos do solo, onde tende a ocorrer uma homogeneização desses mesmos usos, com perda de variedade paisagística e biodiversidade.

FASE DE DESATIVAÇÃO

Não se prevê que de futuro as infraestruturas associadas à Lagoa das Águas Mansas venham a ser desativadas, nem parcial, nem totalmente.

Caso venha a acontecer, previamente à **fase de desativação**, deverá elaborado e submetido à aprovação da DRAM um plano de desativação com o objetivo de adotar as medidas necessárias e destinadas a evitar qualquer risco de poluição, bem como repor o local da exploração em estado ambientalmente satisfatório e compatível com o futuro uso.

9.2 METODOLOGIA E CRITÉRIOS

Os impactes foram avaliados através de métodos adequados mediante o estabelecimento de relações entre as principais ações do projeto versus fatores ambientais. Deste modo, foram identificadas as relações de causa efeito e, consequentemente, os principais impactes ambientais gerados pelo projeto.

No que se refere à importância dos impactes determinados nas diferentes fases analisadas, adaptou-se uma metodologia de avaliação qualitativa, atribuindo a cada um deles um conjunto de parâmetros descritivos das suas características que se encontram definidas no **Quadro 9.1**.

Quadro 9.1 – Metodologia de avaliação qualitativa dos impactes.



Sentido valorativo	Parâmetro que distingue os impactes com efeitos benéficos (positivos) dos efeitos prejudiciais (negativos).
Natureza	Parâmetro que avalia se os impactes são determinados diretamente pelo projeto (diretos) ou são induzidos por atividades relacionadas (indiretos).
Duração	Parâmetro que diferencia os impactes que se verificam num intervalo de tempo limitado (temporário) ou ilimitado (permanente).
Probabilidade de ocorrência	Parâmetro que classifica o impacto de acordo com o grau de certeza (certo) ou de probabilidade da sua ocorrência (incerto ou provável).
Âmbito espacial	Parâmetro que determina se o impacto se reflete ao nível local , regional ou nacional .
Desfasamento no tempo	Parâmetro que exprime o intervalo de tempo que medeia o momento do início da ação e a ocorrência do correspondente impacto. Será assim considerado imediato (se decorrer após a ação), de médio ou longo prazo (consoante o intervalo de tempo decorrido).
Reversibilidade	Parâmetro que caracteriza o impacto como irreversível ou reversível consoante os respetivos efeitos permaneçam no tempo ou se anulem, a médio ou longo prazo, designadamente quando cessa a correspondente causa.
Magnitude	Parâmetro que expressa, de modo qualitativo, a dimensão do impacto (baixa , moderada ou elevada).
Grau de Significância	Parâmetro que avalia a dimensão da perturbação induzida por cada uma das ações e assume os seguintes graus: pouco significativo , significativo e muito significativo . Os impactes negativos serão considerados significativos (ou muito significativos) se determinarem importantes afetações sobre o equilíbrio dos ecossistemas existentes, introduzindo roturas ou alterações nos processos ecológicos, perturbando ou destruindo efetivos significativos, a diversidade ou a estabilidade das populações, espécies vegetais e animais endémicas, raras ou ameaçadas, ou atingindo o património protegido por legislação específica; os impactes serão considerados muito significativos se a importância dos equilíbrios ou das espécies afetadas for grande ou ainda se a extensão das áreas afetadas for considerável.

Estas categorias relativas resultam da análise dos peritos setoriais, assim como da comparação com valores disponíveis na literatura e, quando aplicável, obtidos em campo. Resultam, assim, de uma relação entre os valores reais e a categorização de impactes passíveis de afetarem significativamente a qualidade do ambiente e/ou de vida considerando as interações entre os diferentes impactes, ao nível dos vários fatores ambientais.

9.3 ANÁLISE POR FATOR AMBIENTAL

9.3.1 BIODIVERSIDADE

FASE DE CONSTRUÇÃO

Ação: Instalação e atividade de estaleiros

A localização do local a utilizar para instalar o estaleiro ainda não se encontra definida na atual fase de desenvolvimento do Projeto. No entanto, é importante ressaltar que a sua localização deverá realizar-se em áreas que não impliquem o corte de vegetação lenhosa. Do mesmo modo, é também considerada uma boa prática evitar a instalação do estaleiro próximo das áreas sensíveis previamente identificadas e nas margens de linhas de água de modo a evitar a degradação dos habitats protegidos e/ou os ribeirinhos. Na medida do possível deverá ser selecionada uma área já intervencionada para a instalação do estaleiro.

Tendo isto em consideração, não se prevê que a instalação dos estaleiros promova a afetação da biodiversidade local. Não obstante, importa salientar que o aumento da atividade e pressão antrópica no coberto vegetal na área de implantação e envolvente se traduz, efetivamente, na alteração dos usos do solo e consequente perda de vegetação associada, ainda que de forma pontual. A poeira resultante do movimento de maquinaria também poderá ser depositada sobre a vegetação circundante, dificultando o seu metabolismo.

O aumento de atividade humana na zona de estaleiro, incluindo a circulação de maquinaria e veículos afetos à obra poderá resultar em impactes sobre as comunidades faunísticas. A esta perturbação estão associadas situações de mortalidade acidental (e.g. por atropelamento) ou negligente, e de afastamento de algumas espécies e/ou indivíduos mais sensíveis das áreas com maior atividade para outras adjacentes.

Em termos globais, e assumindo que se considerarão as condicionantes aquando da escolha dos locais de instalação das áreas de estaleiro, os impactes desta ação serão negativos, mas são considerados pouco significativos.

Ação: Utilização de acessos existentes para a realização dos trabalhos de construção

A utilização dos acessos existentes deverá gerar impactes indiretos sobre a vegetação através da deposição de poeiras nas plantas existentes na zona envolvente ao acesso, e à área de construção, estes impactes deverão estar sobretudo associados à circulação e movimentação de viaturas e maquinaria pesada, os quais poderão ter alguma expressividade. Note-se, contudo, que de uma forma geral a vegetação presente na envolvente aos acessos apresenta, na sua maioria, baixo valor ecológico. Quanto à fauna, os principais impactes recaem sobre a expectável ocorrência de

mortalidades acidental (e.g. por atropelamento) ou negligente, e consequente afastamento de algumas espécies e/ou indivíduos mais sensíveis, das áreas com maior atividade para outras adjacentes.

O aumento localizado de poeiras gerado pela utilização de acessos por veículos e pessoas durante a fase de construção poderá promover o aumento da turvação nas linhas de água, e levadas, dada a sua proximidade ou se as atividades se realizarem em períodos pluviosos (devido às escorrências). Acresce a tolerância das espécies aquáticas presentes na área de estudo aos aumentos temporários da turvação naturalmente associados aos períodos de cheia.

Assim, e dado o caráter provisório da utilização deste acesso, o reduzido valor ecológico da área que atravessa, até à área de projeto, e a limitada expressão territorial, considera-se este impacto negativo, mas pouco significativo.

Ação: Intervenções a realizar nos troços da levada do Pico dos Eiroses

As atividades a realizar no âmbito desta ação preconizam o desvio da levada do Pico dos Eiroses do seu atual traçado, passando este a ser feito pelo coroamento norte da futura lagoa. O restabelecimento, ao traçado atual será realizado imediatamente a montante da lagoa existente. As atividades aqui incluídas, são puramente de construção civil e, por se localizarem em áreas cujas vertentes apresentam importantes declives, prevê-se que estejam associadas importantes movimentações de terras e aterros, contudo estes serão desenvolvidos no âmbito da construção da nova lagoa, estando o desenvolvimento do desvio da levada plenamente integrado na área de intervenção do projeto.

Ao nível da flora e vegetação esta ação resultará em perdas de vegetação, ainda que de uma forma geral a vegetação da área do projeto se encontre muito degradada e antropizada, é ao longo da levada do Pico dos Eiroses que se encontra maior diversidade florística e valor ecológico. Ainda assim dada a reduzida extensão das áreas a desmatar/desarborizar e mobilizar prevê-se que estas consigam regenerar e recuperar, após concluídas as intervenções, sendo os impactes sobre a vegetação avaliados como negativos, mas pouco significativos.

Os impactes sobre a fauna terrestre resultantes desta ação, advêm essencialmente do aumento da perturbação de origem antropogénica (associada à presença de trabalhadores e maquinaria afetos à obra) na área de estudo. A esta perturbação estão associadas situações de afastamento de algumas espécies e/ou indivíduos mais sensíveis das áreas com maior atividade para outras adjacentes. Por outro lado, esta ação acentua os impactes a si associados caso estas atividades decorram na época de reprodução dessas espécies.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Ação: Desmatção e decapagem dos terrenos no local de implantação da nova lagoa e infraestruturas associadas

As atividades a realizar no âmbito desta ação preconizam a remoção da totalidade do coberto vegetal das áreas de implantação da nova lagoa e infraestruturas associadas. A vegetação a afetar é constituída, na maioria da área, por uma plantação de eucalipto, com outras espécies alóctones no subcoberto (tojo, giesta, abundância, etc.), apresentando por isso um reduzido valor para a conservação. Na vertente norte estão presentes, no entanto, algumas espécies endémicas, como a urze-rasteira ou a erva-redonda, embora com representações pouco expressivas e encontrando-se acompanhadas por espécies ruderais e espécies alóctones.

As ações de desmatção não afetarão apenas a flora, mas também a fauna dependente dos biótopos afetados. Tendo em consideração o baixo valor para a conservação da área a afetar e a reduzida presença de vertebrados terrestres autóctones, considera-se que os impactes desta ação sobre a fauna não deverão ser muito expressivos.

Tendo em consideração, contudo, que a instalação desta infraestrutura implica a afetação, ainda que parcial do Parque Natural da Madeira, considera-se que os efeitos negativos desta ação deverão ser compensados. O impacte desta ação caracteriza-se assim como negativo e significativo.

Ação: Escavação e aterro para instalação de infraestruturas:

Tendo em consideração a orografia do terreno na área de implantação da futura lagoa e infraestruturas associadas, prevê-se a realização de movimentos expressivos de terra, quer em termos de escavação quer de aterro. Para além da área prevista para a instalação da nova lagoa, estão também previstas ações de escavação e aterro na área que separa as duas lagoas, esta área será nivelada para construção da descarga de fundo da nova lagoa que será ligada à bacia de dissipação da primeira lagoa.

Esta ação, porque envolve operações de movimentação de maquinaria, escavação e depósito dos sobrantes, promoverá a destruição da vegetação existente nas zonas intervencionadas. Como foi já referido atrás a vegetação da área a afetar é constituída, na sua maioria por espécies alóctones e, por isso, com reduzido valor para a conservação.

Para a deposição de sobrantes, identifica-se a área que foi alvo de escavação, aquando da construção da primeira lagoa (**Figura 9.1**), esta área já se encontra antropizada e desprovida de vegetação, pelo que os impactes desta ação são pouco relevantes.

O impacte desta ação na fauna pode ser considerado reduzido, uma vez que a maioria das espécies já terá abandonado o local aquando da desmatção e/ou decapagem. No entanto, o acréscimo de





ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



tráfego provocado pela exploração das áreas de empréstimo e depósito de materiais sobranes poderá afetar negativamente as espécies que ainda se encontrem em dispersão.

Em todo o caso, os impactos sobre a biodiversidade associados a esta ação, caracterizam-se como negativos e pouco significativos.

Ação: Transporte e depósito de materiais sobranes:

O transporte de materiais sobranes para fora da área de intervenção, deverá ser realizado através dos acessos existentes, não se prevendo por isso a necessidade de remoção de vegetação associada a esta ação. Embora esteja previsto que a maioria dos materiais sobranes seja depositado na área de intervenção e na sua envolvente (área a aterrar para reposição da estrada dos florestais e talude da lagoa existente) o excedente que terá de ser transportado para fora desta área irá implicar acréscimo de movimentação de viaturas e maquinaria pesada. Assim, associados a esta ação poderão ser gerados impactos indiretos sobre a vegetação através da deposição de poeiras nas plantas existentes na zona envolvente aos acessos a utilizar no transporte, este impacto pode, contudo, ser minimizado através da cobertura das cargas a transportar, de modo a reduzir a libertação de poeiras durante o transporte. Quanto à fauna, os principais impactos recaem sobre a possibilidade de ocorrência de mortalidades acidental (e.g. por atropelamento) ou negligente.

Assim, e dado o caráter provisório desta ação e a limitada expressão territorial e temporal, considera-se este impacto negativo, mas pouco significativo.

Ação: Construção da nova lagoa das Águas Mansas e infraestruturas associadas

A construção da nova lagoa tem de facto início com a ação anterior, que inclui as escavações e aterros que darão forma à lagoa. Nesta esta ação consideram-se as operações de instalação de órgãos hidráulicos e da tela impermeabilizante. Do ponto de vista da Biodiversidade, dado que estas atividades serão realizadas em área que já se encontram com uma influência antrópica significativa fruto das ações anteriores, considera-se que não resultam daqui impactos adicionais neste fator ambiental.

Ação: Pavimentação da estrada dos florestais

O restabelecimento do Caminho Florestal das Águas Mansas/Meia Serra Camacha, que será interrompido pela construção da lagoa, deverá ser realizado através do seu desvio pelo lado sul do futuro coroamento da lagoa. Assim, decorrente desta ação prevê-se a necessidade de remoção de vegetação, realização de movimentações de terras e de maquinaria e compactação de solos. Contudo, todas estas ações serão desenvolvidas na área de intervenção do projeto, não se prevendo a



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

necessidade de afastamento desta área. Do ponto de vista da biodiversidade a remoção da vegetação existente resulta num impacte pouco significativo, uma vez que esta área se encontra ocupada principalmente por espécies alóctones e por isso com pouco interesse ecológico para a região.

Prevêem-se também impactes indiretos destas ações sobre a vegetação, sobretudo os associados à circulação e movimentação de maquinaria pesada, os quais poderão ter alguma expressividade. Sendo expectável a deposição de poeiras nas plantas existentes na zona envolvente ao acesso a construir e a beneficiar. Note-se, contudo, que de uma forma geral a vegetação presente na envolvente ao acesso apresenta, na sua maioria, baixo valor ecológico. Quanto à fauna, os principais impactes recaem sobre a expectável ocorrência de mortalidades acidental (e.g. por atropelamento) ou negligente, e consequente afastamento de algumas espécies e/ou indivíduos mais sensíveis, das áreas com maior atividade para outras adjacentes.

O aumento localizado de poeiras gerado por esta ação poderá promover o aumento da turvação nas linhas de água, e levadas, dada a sua proximidade ou se as atividades se realizarem em períodos chuvosos (devido às escorrências). Acresce a tolerância das espécies aquáticas presentes na área de estudo aos aumentos temporários da turvação naturalmente associados aos períodos de cheia.

Deverá referir-se ainda que se encontra previsto um Plano de Compensação pela perda de vegetação associada ao projeto, que prevê a criação de uma faixa de gestão de combustíveis associada ao Caminho dos Florestais e a beneficiação de uma área do perímetro florestal, na envolvente a este caminho, no interior do Parque Natural, em que serão usadas essencialmente espécies autóctones e com valor ecológico mais elevado do que a vegetação existente atualmente (**Relatório Técnico – Volume 02**).

Assim, e dado o carácter provisório das intervenções no acesso, o reduzido valor ecológico da área que este atravessa e a limitada expressão territorial, considera-se este impacte negativo, mas pouco significativo.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de construção, espera-se que o impacto sobre a Biodiversidade seja:

Avaliação do impacto	Área de Estudo
Sentido valorativo	Positivo / Negativo
Natureza	Direto / Indireto
Duração	Temporário / Permanente
Probabilidade de ocorrência	Incerto / Provável / Certo
Âmbito espacial	Local / Regional / Nacional
Desfasamento no tempo	Imediato / Médio prazo / Longo prazo
Reversibilidade	Reversível / Irreversível
Magnitude	Baixa / Moderada / Elevada
Grau de Significância	Pouco significativo / Significativo / Muito significativo

FASE DE EXPLORAÇÃO

Ação: Presença e manutenção das infraestruturas hidráulicas

Na fase de exploração prevê-se que sejam realizadas ações de manutenção das infraestruturas do Projeto, mas estas deverão ser pontuais e com pouca expressão, pelo que se espera que os impactos gerados por estas ações sejam **nulos** para a biodiversidade.

Tendo em consideração que a lagoa será impermeabilizada por aplicação de telas em polietileno de alta densidade (PEAD), e os taludes terão inclinações acentuadas, será pouco viável a instalação de vegetação aquática ou nas margens. Do mesmo modo é improvável o estabelecimento de comunidades diversificadas de fauna aquática. Prevê-se, contudo, que a lagoa possa ser usada por aves marinhas e aquáticas como local de repouso (situação que se observa na lagoa existente, tal como é visível na **Figura 9.2**). Também poderá ser possível que a lagoa seja usada por morcegos para caçar insetos que usem o plano de água, como os mosquitos. Contudo, estes usos por parte das aves e dos morcegos, ainda que sejam potencialmente positivos têm pouca expressão. Em contrapartida, a tela impermeabilizante aliada à inclinação dos taludes torna muito difícil a utilização deste plano de água por animais não voadores, como por exemplo a lagartixa-da-madeira, havendo o eventual risco de animais que caíam no plano de água não conseguirem sair, acabando por morrer afogados.

Neste enquadramento consideram-se os impactos da fase de exploração sobre a biodiversidade pouco relevantes, sendo classificados como **nulos**.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC



Figura 9.2 – Aves marinhas a usar a lagoa existente como local de repouso.

Ação: Fornecimento de água à população e regadio

Nesta ação são evidentes as alterações nos ecossistemas da área a beneficiar pelo regadio, uma vez que implicam alterações dos usos do solo e, consequentes, efeitos nos habitats, flora e fauna. As atividades de regadio implicam sobretudo a conversão de áreas agrícolas atualmente exploradas em regime extensivo para áreas exploradas de forma mais intensiva. Na prática as alterações consistirão na generalização da prática de rega aos pomares e hortas da área a beneficiar, podendo ser criadas explorações intensivas ou superintensivas. De uma forma geral os sistemas tradicionais extensivos têm tendência a ser mais biodiversos do que os intensivos, prevendo-se que esta transformação conduza a uma perda de biodiversidade.

Os impactos sobre a generalidade fauna terrestre resultantes da conversão dos sistemas de sequeiro para regadio resultam do aumento da perturbação de origem antropogénica associada ao aumento de atividades de carácter agrícola. Contudo, a maior parte das comunidades faunísticas que ocupam estes meios está já adaptada a este tipo de perturbação, sendo este impacto reduzido. Uma consequência que importa salientar, para além da supracitada perda de habitat para as espécies mais diretamente ligadas aos sistemas agrícolas extensivos, é o aumento previsto no uso de pesticidas que podem afetar a fauna, quer diretamente através de doenças e/ou aumento da mortalidade, quer indiretamente através da diminuição de alimento/presas disponíveis e degradação do habitat.

A área a beneficiar já se encontra atualmente sob uma pressão antropogénica considerável e a envolvente às áreas agrícolas é composta por áreas de exploração florestal e áreas urbanas, ambas com reduzido valor ecológico, pelo que não se prevê que o agravamento desta pressão seja muito expressivo.

Assim, dado o reduzido valor ecológico da área a beneficiar e da sua envolvente, considera-se este impacto negativo, mas pouco significativo.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de exploração, espera-se que o impacto sobre a Biodiversidade seja:

Avaliação do impacto	Área de Estudo
Sentido valorativo	Positivo / Negativo
Natureza	Direto / Indireto
Duração	Temporário / Permanente
Probabilidade de ocorrência	Incerto / Provável / Certo
Âmbito espacial	Local / Regional / Nacional
Desfasamento no tempo	Imediato / Médio prazo / Longo prazo
Reversibilidade	Reversível / Irreversível
Magnitude	Baixa / Moderada / Elevada
Grau de Significância	Pouco significativo / Significativo / Muito significativo

9.3.2 TERRITÓRIO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A avaliação de impactos que se apresenta de seguida, realizar-se-á apenas com base na Carta de Ordenamento dado que, a Câmara Municipal de Santa Cruz, tornou público que a autarquia, na sua reunião ordinária de 2 de fevereiro de 2023 aprovou, por unanimidade (Deliberação n.º 369/2023), dar início ao procedimento da 1.ª revisão do Plano Diretor Municipal de Santa Cruz, tendo fixado o prazo de elaboração da revisão em 18 meses, prorrogável, uma única vez, por um período máximo igual ao previamente estabelecido. Desta forma, não foi possível efetuar a análise do regime de Servidões administrativas e restrições de utilidade pública (SARUP), ao direito de propriedade condicionantes do PDM de Santa Cruz. Esta carta não se encontra disponível online e não foi fornecida atempadamente após solicitação da Equipa de desenvolvimento do EIA à Câmara Municipal.

FASE DE CONSTRUÇÃO

Ação: Instalação e atividade de estaleiros

A afetação dos estaleiros será temporária e, uma vez finda a obra, as respetivas infraestruturas serão desmobilizadas, devendo ser levadas a cabo ações de recuperação biofísica. Assim, espera-se que o solo afetado não perca a sua aptidão – dado que a parte decapada será reposta após escarificação do solo.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



A localização do estaleiro não é, nesta fase, conhecida, nem estão previstas unidades móveis de apoio à frente de obra. Desta forma, torna-se incerta a previsão sobre a tipologia de solos e de IGT a intersetar.

No entanto, importa salientar que os estaleiros e parques de materiais deverão localizar-se fora de áreas de domínio público hídrico, áreas inundáveis, áreas de elevada infiltração, áreas classificadas como RAN ou REN, outras áreas com estatuto de proteção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza, ou onde possam ser afetadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei.

Desta forma, tendo em conta a dimensão das áreas a ocupar por estas infraestruturas e o carácter temporário da ação, a afetação global destas áreas acarretará um impacte pouco significativo.

Ação: Utilização de acessos existentes para a realização dos trabalhos de construção

Para o acesso às infraestruturas do Projeto prevê-se a utilização de caminhos existentes, sem qualquer intervenção prevista, pelo que não se prevê a geração de impactes no ordenamento do território.

Ação: Intervenções a realizar nos troços da levada do Pico dos Eiroses

Esta ação implicará o desvio do atual traçado da levada, dado que este se desenvolve no local onde se irá instalar a nova lagoa de Águas Mansas, de forma a contornar a forma futura da lagoa. Assim, e considerando que o solo será afetado significativamente pela construção da lagoa em si e não pelo desvio da levada dos Eiroses, e que a levada continuará a cumprir as suas funcionalidades, considera-se que o impacte desta ação no território seja reduzido.

Ação: Desmatção e decapagem dos terrenos no local de implantação da nova lagoa e infraestruturas associadas

A desmatção dos terrenos afetará a área de implantação das infraestruturas, das quais a área correspondente à lagoa de Águas Mansas a área de desmatção e decapagem com maior volume de resíduos. As restantes tratam-se, essencialmente, de infraestruturas lineares, fazendo com que a desmatção associada à implantação de condutas e canais, acessos e outros órgãos hidráulicos, seja menos significativa necessitando, por sua vez, de menor área de desmatção.

Ao nível dos instrumentos de gestão territoriais, tal como analisado no **item 7.3**, verificam-se afetações temporárias dos objetivos a prosseguir, sem que se verifiquem reais impedimentos ao desenvolvimento desta atividade.

Ação: Escavação e aterro para instalação de infraestruturas

A escavação e aterro para instalação de condutas é uma ação que afetará a área de implantação das infraestruturas, sendo a área relativa à lagoa de Águas Mansas a área de desmatção e decapagem com maior volume de resíduos. O facto de se usar este volume de escavações para a recuperação de outras áreas é, no entanto, positivo e deverá ser valorizada a sua reutilização.

As restantes tratam-se de infraestruturas lineares, fazendo com que a escavação e subsequente aterro associada à implantação de condutas e canais, acessos e outros órgãos hidráulicos, seja menos significativa uma vez que, normalmente, o volume escavado nesta tipologia de infraestruturas é imediatamente repostado para as cobrir podendo o uso do solo ser repostado quase na íntegra – minimizando os impactos no território.

Ao nível dos instrumentos de gestão territoriais, tal como analisado no **item 7.3**, verificam-se afetações temporárias dos objetivos a prosseguir, sem que haja reais impedimentos ao desenvolvimento desta atividade.

Ação: Transporte e depósito de materiais sobranes

O transporte de materiais sobranes realizar-se-á através de acessos existentes, sem qualquer intervenção prevista, pelo que não se prevê a geração de impactos no ordenamento do território.

Ação: Construção da nova lagoa das Águas Mansas e infraestruturas associadas

As ações decorrentes da execução da lagoa de Águas Mansas e respetivos órgãos hidráulicos anexos irão afetar, em termos de ordenamento, a categoria de espaço “Espaços florestais”. Ainda que nestes espaços deva ser fomentada a agricultura e silvicultura, atualmente, os solos encontram-se ao abandono e infestados por espécies exóticas. Desde que sejam cumpridos os parâmetros de edificabilidade previstos, realça-se que a lagoa de Águas Mansas constituirá a origem de água para aproveitamentos hidroagrícolas que, consequentemente, irá beneficiar com regadio terrenos com boa capacidade para uso agrícola, algo que poderá atenuar o impacto que a construção da infraestrutura tem sobre o ordenamento do território, além de reforçar o sistema de abastecimento público de água.

Ação: Pavimentação da estrada dos florestais

As ações decorrentes da construção de novos acessos e da beneficiação/reposição de acessos existentes irão afetar, ao nível do ordenamento do território, categorias de espaço maioritariamente classificadas como “Espaços florestais”. No entanto, o local já se encontra a ser utilizado como acesso, será apenas realizada uma ação de beneficiação e melhoria das condições de acessibilidade às



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



infraestruturas a construir – pelo que se considera que esta ação tenha um impacto pouco significativo no Território.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de construção, espera-se que o impacto sobre o Território seja:

Avaliação do impacto	Área de Estudo
Sentido valorativo	Positivo / <u>Negativo</u>
Natureza	<u>Direto</u> / Indireto
Duração	Temporário / <u>Permanente</u>
Probabilidade de ocorrência	Incerto / Provável / <u>Certo</u>
Âmbito espacial	<u>Local</u> / Regional / Nacional
Desfasamento no tempo	<u>Imediato</u> / Médio prazo / Longo prazo
Reversibilidade	<u>Reversível</u> / Irreversível
Magnitude	<u>Baixa</u> / Moderada / Elevada
Grau de Significância	<u>Pouco significativo</u> / Significativo / Muito significativo

FASE DE EXPLORAÇÃO

Ação: Presença e manutenção das infraestruturas hidráulicas

A lagoa instalar-se-á numa região cuja presença humana é reduzida e onde a descontinuidade da disponibilidade de recursos hídricos tem contribuído para limitar o desenvolvimento socioeconómico e a fixação de população. Desta forma, a sua existência e, por conseguinte, o armazenamento de água, permitirá aliviar as disponibilidades hídricas e contribuir positivamente para os fatores relacionados com a economia e, especialmente, a economia agrária da região.

Salienta-se que quer a lagoa a construir, como a que já existe, deverão ser incluídas numa eventual revisão do PDM, onde deverá de ser efetuada uma reclassificação dos solos e respetiva recategorização dos espaços.

As ações de manutenção da lagoa e órgãos anexos não acarretarão impactos no ordenamento do território dado o seu carácter pontual e utilização de acessos pré-existent.

Ação: Fornecimento de água à população e regadio

Este projeto contribuirá para a disponibilização de água nesta região e possibilitará uma maior diversidade económica e um maior aproveitamento agrícola. Como consequência, poderá impedir o



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

aumento desarticulado de áreas regadas, sem uma estratégia definida em termos de fileira e sem uma implementação tão forte de uma opção produtiva. Assim, este projeto representa uma estratégia ao nível do ordenamento do território, nomeadamente em RAN, uma vez que contribuirá para o desenvolvimento sustentável da atividade agrícola, promoverá a competitividade dos territórios rurais e contribuirá para a preservação dos recursos naturais.

Como consequência, além do potencial reforço ao abastecimento, o Projeto contribuirá para o aumento do teor de humidade nos solos dos terrenos beneficiados pelo regadio, reduzindo dessa forma a vulnerabilidade da área envolvente ao risco de incêndio.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de exploração, espera-se que o impacte sobre o Território seja:

Avaliação do impacte	Área de Estudo
Sentido valorativo	Positivo / Negativo
Natureza	Direto / Indireto
Duração	Temporário / Permanente
Probabilidade de ocorrência	Incerto / Provável / Certo
Âmbito espacial	Local / Regional / Nacional
Desfasamento no tempo	Imediato / Médio prazo / Longo prazo
Reversibilidade	Reversível / Irreversível
Magnitude	Baixa / Moderada / Elevada
Grau de Significância	Pouco significativo / Significativo / Muito significativo

9.3.3 SOLO

FASE DE CONSTRUÇÃO

Ação: Instalação e atividade de estaleiros

Às atividades de instalação e utilização do estaleiro está associada a movimentação de terras e circulação de maquinaria pesada, que poderão promover a desagregação superficial do solo. No entanto, como se desconhece nesta fase a localização exata do estaleiro, não é possível efetuar uma análise quantitativa ao risco de erosão associado.

Poder-se-á ainda verificar a contaminação dos solos, em particular em zonas de apoio à obra através do derrame de substâncias poluentes como óleos, combustíveis e gorduras, ou ainda lavagem de materiais e efluentes domésticos. No entanto, considera-se que se forem cumpridas todas as medidas



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



de boa gestão ambiental da obra e dos estaleiros, os impactes relativos à contaminação dos solos serão irrelevantes.

Ação: Utilização de acessos existentes para a realização dos trabalhos de construção

A utilização de acessos já existentes traduz-se na circulação de veículos e maquinaria. Esta ação poderá aumentar a compactação dos solos, potenciando o risco de erosão e diminuindo a sua capacidade de retenção de água. No entanto, é importante ressaltar que a totalidade desta circulação se fará em acessos existentes e que não sofrerão qualquer intervenção. Esta ação será assim circunscrita local e temporalmente.

Ação: Intervenções a realizar nos troços da levada do Pico dos Eirores

As atividades preconizadas nesta ação são direcionadas para infraestruturas que já se encontram implementadas e em funcionamento. No caso, as intervenções a realizar nas levadas poderão influenciar a maior afluência de sedimentos às linhas de água, resultantes dos processos construtivos e erosivos. Por outro lado, o aumento da circulação de trabalhadores poderá aumentar a compactação dos solos na envolvente (diminuindo a sua capacidade de retenção de água), os riscos de erosão, assim como aumentar a probabilidade de contaminação dos mesmos.

O aumento da presença de poluentes, poderá causar uma deterioração da qualidade do solo, efeitos esses indiretos nos solos da área envolvente ao Projeto. Estes efeitos poderão passar por variações no pH, alteração e/ou diminuição da comunidade de microrganismos, além do maior risco de erosão. No entanto, dado que a água será desviada para a linha de água adjacente, considera-se que os impactes desta ação nos olhos sejam de dimensões reduzidas.

Ação: Desmatção e decapagem dos terrenos no local de implantação da nova lagoa e infraestruturas associadas

Durante a fase de construção, as ações de desmatção e/ou decapagem dos terrenos nos locais de implantação das infraestruturas do Projeto poderão potenciar os riscos de erosão, transporte e deposição de sólidos, principalmente se ocorrerem na época das chuvas. Esta situação ocorrerá com expressão relevante nos depósitos temporários de terras resultantes da decapagem.

Por outro lado, a circulação de veículos e maquinaria pesada afeta à obra poderá aumentar a compactação dos solos na envolvente, podendo potenciar os riscos de erosão destes solos e diminuir a sua capacidade de retenção de água. Adicionalmente esta maquinaria poderá aumentar o risco de contaminação dos solos através de poluentes como os combustíveis e óleos.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Ação: Escavação e aterro para instalação de infraestruturas

A escavação e aterro para instalação das infraestruturas irá influenciar o solo, resultantes dos processos erosivos. Por outro lado, a circulação de veículos e maquinaria pesada afeta à obra poderá aumentar a compactação dos solos na envolvente, podendo aumentar os riscos de erosão destes e diminuir a sua capacidade de retenção para a água, assim como aumentar a probabilidade de uma eventual contaminação.

Ação: Transporte e depósito de materiais sobrantes

O depósito de materiais sobrantes poderá aumentar o risco de erosão, transporte e deposição de sólidos, principalmente se ocorrerem na época das chuvas. Por outro lado, a circulação de veículos e maquinaria pesada afeta à obra (que pode aumentar a compactação dos solos na envolvente) realizar-se-á utilizando os acessos existentes, não se prevendo mais afetação de solo. Dado que os volumes de materiais sobrantes a conduzir a depósito definitivo são elevados, regressando apenas uma parte dos materiais escavados às zonas de onde foram retirados (designadamente após instalação das condutas) e que os solos a conduzir a vazadouro são inertes e que o solo vivo (decapado) será reposto sobre as condutas (sendo, portanto, igualmente reposta a capacidade produtiva do solo), o impacto desta ação sobre os solos poderá ser minimizado.

Ação: Construção da nova lagoa das Águas Mansas e infraestruturas associadas

A construção da nova lagoa e respetivos órgãos anexos, induzirá, à semelhança das ações anteriores, a perturbações no solo que poderão ter consequências negativas decorrentes da maior afluência de sedimentos às linhas de água, resultantes dos processos erosivos. Por outro lado, a circulação de veículos e maquinaria pesada afeta à obra poderá aumentar a compactação dos solos na envolvente, podendo aumentar os riscos de erosão destes solos e diminuir a sua capacidade de retenção para a água, assim como eventual contaminação.

Ação: Pavimentação da estrada dos florestais

A beneficiação/reposição de acessos existentes poderá ter consequências negativas decorrentes da maior afluência de sedimentos às linhas de água, resultantes dos processos erosivos. Por outro lado, a circulação de veículos e maquinaria pesada afeta à obra poderá aumentar a compactação dos solos na envolvente, podendo aumentar os riscos de erosão destes solos e diminuir a sua capacidade de retenção para a água – algo fomentado pela impermeabilização do solo com aplicação de pavimento.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de construção, espera-se que o impacto sobre o Solo seja:

Avaliação do impacto	Área de Estudo
Sentido valorativo	Positivo / <u>Negativo</u>
Natureza	<u>Direto</u> / Indireto
Duração	<u>Temporário</u> / Permanente
Probabilidade de ocorrência	Incerto / <u>Provável</u> / Certo
Âmbito espacial	<u>Local</u> / Regional / Nacional
Desfasamento no tempo	<u>Imediato</u> / Médio prazo / Longo prazo
Reversibilidade	<u>Reversível</u> / Irreversível
Magnitude	<u>Baixa</u> / Moderada / Elevada
Grau de Significância	<u>Pouco significativo</u> / Significativo / Muito significativo

FASE DE EXPLORAÇÃO

Ação: Presença e manutenção das infraestruturas hidráulicas

As ações de afetação dos solos associadas às infraestruturas do Projeto ocorrem, maioritariamente, na fase de construção. Na fase de exploração não se espera que ocorram impactos adicionais significativos sobre os solos, exceto o facto de se estarem a impermeabilizar zonas. No entanto, salienta-se que o objetivo do Projeto é, exatamente, armazenar água para posteriormente fornecer aos locais adequados.

Ação: Fornecimento de água à população e regadio

O transporte de sedimentos que se verifica no interior da área irrigada não deve ser desprezado, ganhando particular relevância quando conjugado com a erosão provocada pela chuva. A erosividade da precipitação poderá ser alterada considerando as técnicas de regadio utilizadas. No caso da área de estudo, salienta-se que o sistema de rega mais usual é a “rega gota-a-gota”, que apresenta normalmente uma grande eficiência do uso da água, dada a baixa altura de queda de água e as baixas pressões de saída da mesma, com reduzido escoamento superficial, pelo que não deverá motivar grandes preocupações quanto ao seu efeito erosivo, pelo menos quando comparado com o efeito potencial da rega por aspersão. Relativamente a este sistema de rega, considera-se que não existe uma aplicação generalizada de água a toda a área em simultâneo e, portanto, que parte do



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



escoamento gerado na área regada num dado momento, juntamente com os sedimentos transportados, poderá infiltrar-se numa área adjacente, seja no próprio perímetro regado ou na área envolvente, o que leva também, por conseguinte, à deposição dos sedimentos.

Existe ainda o risco de salinização do solo que depende de vários fatores, sendo, no caso do regadio, fundamentalmente atribuído à quantidade e qualidade da água aplicada e em particular ao seu teor em sais. Outros fatores relevantes são as características do terreno, incluindo a drenagem do solo, na medida em que influencia a facilidade de lavagem dos sais para maior profundidade, e o contexto fisiográfico em que se insere o solo, o que afeta a acumulação de sais transportados pelo escoamento superficial, subsuperficial ou ainda a ascensão de água salina a partir de toalhas freáticas próximas da superfície. São ainda determinantes as condições climáticas, em particular o balanço entre a precipitação e a evapotranspiração. Sempre que este balanço seja favorável à evapotranspiração, existe maior probabilidade de acumulação de sais. Com o passar do tempo, os sais dissolvidos na água de rega (mesmo de qualidade aceitável), tenderão a acumular-se nos horizontes superficiais do solo (zona preferencial de enraizamento das plantas). Para evitar esta situação, é importante suplementar a quantidade de água aplicada ao solo, de modo que haja excesso de água. Este excesso de água, conhecido por água de lavagem, atravessa a zona de enraizamento e proporciona a lavagem dos sais do solo.

É necessário ainda considerar a sodização ou alcalinização dos solos, que consiste no aumento do teor de sódio adsorvido no complexo de troca do solo, sendo medido pela percentagem de sódio de troca, ou também pela razão de adsorção de sódio do extrato de saturação do solo. O excesso de sódio em formas assimiláveis pelas plantas pode ter efeitos negativos diretos sobre a produção das culturas, mas, em geral, antes de se atingir esse ponto, os efeitos negativos do sódio fazem sentir-se de forma indireta, através da deterioração das características físicas do solo. A ação do sódio exerce-se essencialmente através da sua influência no comportamento dos minerais de argila, de modo que o seu efeito será tanto mais grave, quanto mais fina for a textura do solo e, em particular, quanto maior for a proporção de esmectites, nomeadamente de montmorilonites. Na fase de exploração poderão ocorrer impactes negativos a longo prazo, devido ao aumento da alcalinização dos solos, e cuja significância dependerá dos blocos de rega. Estes impactes podem acarretar perdas de rendimento agrícola, devido à degradação das qualidades físicas e químicas do solo. No entanto, estes impactes são passíveis de minimização. Para tal, será necessário observar-se uma efetiva lavagem dos solos com água em excesso, a qual deverá ser acompanhada por uma drenagem eficiente dos mesmos.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de exploração, espera-se que o impacto sobre o Solo seja:

Avaliação do impacto	Área de Estudo
Sentido valorativo	Positivo / <u>Negativo</u>
Natureza	<u>Direto</u> / Indireto
Duração	<u>Temporário</u> / Permanente
Probabilidade de ocorrência	Incerto / <u>Provável</u> / Certo
Âmbito espacial	<u>Local</u> / Regional / Nacional
Desfasamento no tempo	Imediato / <u>Médio prazo</u> / <u>Longo prazo</u>
Reversibilidade	<u>Reversível</u> / Irreversível
Magnitude	<u>Baixa</u> / Moderada / Elevada
Grau de Significância	<u>Pouco significativo</u> / Significativo / Muito significativo

9.3.4 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA

FASE DE CONSTRUÇÃO

Ação: Instalação e atividade de estaleiros

Os principais impactos sobre o descritor geologia, geomorfologia e geotecnia associados à fase de construção dos estaleiros reportam, essencialmente, à realização de terraplenagens.

A necessidade de terraplenagens implica a compactação dos terrenos no local de implantação dos estaleiros e na sua envolvente. Estas ações introduzem alterações de pequena magnitude na topografia local e irão potenciar a ocorrência de fenómenos de erosão, ainda que localizados, devido à modificação das condições de drenagem superficiais.

Assim, pode considerar-se que, nesta fase, os efeitos sobre a geologia são praticamente inexistentes. As alterações produzidas na topografia são reduzidas e muito localizadas, não provocando alterações significativas em termos de geomorfologia. A nível geotécnico, os impactos prendem-se com a estabilidade de eventuais taludes de escavação e dos aterros associados às terraplenagens.

Ação: Utilização de acessos existentes para a realização dos trabalhos de construção

A utilização dos acessos existentes não implica modificações na geologia nem na geomorfologia tais que sejam mensuráveis. Os potenciais impactos associam-se à componente geotécnica, na medida



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

em que, a estas ações, estão associados aterros e escavações, cujos taludes podem sofrer, ainda que temporariamente, instabilidade geotécnica.

Ação: Intervenções a realizar nos troços da levada do Pico dos Eiroses

As intervenções a realizar nos troços da levada requerem naturalmente a realização de terraplenagens, às quais podem sempre estar associados potenciais problemas de instabilidade dos respetivos taludes. Face à reduzida dimensão das obras em questão, as eventuais situações de instabilidade não resultam em impactes mensuráveis.

Ação: Desmatção e decapagem dos terrenos no local de implantação da nova lagoa e infraestruturas associadas

A desmatção nos locais de implantação das obras implica a destruição do coberto vegetal, o qual exerce grande influência na estabilidade dos terrenos e nos padrões de circulação das drenagens superficiais. Desta forma, serão favorecidos os fenómenos de erosão, com consequentes repercussões na estabilização dos terrenos.

No caso da Lagoa de Águas Mansas, face à dimensão e tipo de obras a projetar, não se perspetiva necessária a desmatção de áreas de dimensão tal que induza alterações importantes na geologia e na geomorfologia.

Ação: Escavação e aterro para instalação de infraestruturas

Os impactes associados à instalação das infraestruturas sobre o conjunto de descritores em análise dizem respeito, essencialmente, às alterações topográficas localizadas introduzidas e a eventuais problemas de estabilidade relacionados com os taludes de escavação e aterro durante a fase de obra. No caso particular da lagoa, tratando-se de uma obra que implica escavações de grande dimensão, que em alguns locais ultrapassa os 50 m, o principal impacto diz, portanto, respeito à componente geotécnica.

Ação: Transporte e depósito de materiais sobrantes

O transporte de depósitos sobrantes não resulta em impactes mensuráveis sobre os descritores em apreço.

No que respeita à deposição dos materiais sobrantes, que terão ainda uma volumetria considerável, poderão estar em causa situações relacionadas com a estabilidade geotécnicas dos depósitos.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Ação: Construção da nova lagoa das Águas Mansas e infraestruturas associadas

Tal como referido na ação *Escavação e aterro para instalação de infraestruturas*, no caso da construção da nova lagoa das Águas Mansas, os principais impactes que resultam sobre os descritores em análise dizem respeito às modificações topográficas localizadas no local de implantação da obra e potenciais problemas de estabilidade relacionados com os taludes de escavação que, em alguns, locais, ultrapassam 50 m de altura.

Em termos de topografia, face à dimensão da obra, podem considerar-se que os impactes são praticamente nulos. Desta forma, os impactes mais significativos dizem respeito à componente geotecnia, devido às questões relacionadas com a estabilidade dos taludes de escavação.

Ação: Pavimentação da estrada dos florestais

Pode considerar-se que, em termos gerais, a pavimentação de grandes vias de comunicação tem impactes sobre as condições de drenagem dos terrenos superficiais.

No caso dos caminhos a pavimentar, face à sua dimensão, não se consideram impactes sobre o conjunto de descritores em análise.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de construção, admite-se que os impactes mensuráveis sobre o descritos geologia, geomorfologia e geotecnia dizem respeito à componente geotécnica e relacionam-se com a estabilidade dos talude de escavação (principalmente da lagoa) e dos taludes dos aterros dos depósitos de materiais sobrantes. Espera-se que o impacte seja:

Avaliação do impacte	Área de Estudo
Sentido valorativo	Positivo / <u>Negativo</u>
Natureza	Direto / <u>Indireto</u>
Duração	<u>Temporário</u> / Permanente
Probabilidade de ocorrência	Incerto / <u>Provável</u> / Certo
Âmbito espacial	<u>Local</u> / Regional / Nacional
Desfasamento no tempo	Imediato / <u>Médio prazo</u> / Longo prazo
Reversibilidade	<u>Reversível</u> / Irreversível
Magnitude	<u>Baixa</u> / Moderada / Elevada
Grau de Significância	<u>Pouco significativo</u> / Significativo / Muito significativo



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

FASE DE EXPLORAÇÃO

Ação: Presença e manutenção das infraestruturas hidráulicas

A presença e manutenção das infraestruturas hidráulicas não resulta em impactes mensuráveis sobre o descritor em análise.

Ação: Fornecimento de água à população e regadio

O fornecimento de água à população e regadio não resulta em impactes mensuráveis sobre o descritor em análise.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Os impactes durante a fase de exploração são considerados nulos.

9.3.5 ÁGUA

FASE DE CONSTRUÇÃO

Ação: Instalação e atividade de estaleiros

Recursos Hídricos Superficiais

As ações associadas à construção do estaleiro poderão implicar alguma mobilização de terras e criação de plataformas, podendo ocorrer o arrastamento de partículas e consequente aumento da turvação nos cursos de água mais próximos. A instalação das infraestruturas e a circulação de máquinas e veículos poderão ainda contribuir para a compactação e consequente impermeabilização dos solos, promovendo o aumento do escoamento superficial. Naturalmente, a importância destes impactes estará fortemente dependente da localização, a definir numa fase subsequente, para instalação do estaleiro, algo desconhecido na fase atual de desenvolvimento projeto (Estudo Prévio).

Recursos Hídricos Subterrâneos

Oriundos da instalação e utilização de estaleiros, poderão resultar eventuais derrames de produtos nocivos que, ao infiltrar-se nos solos, poderão atingir o meio hidrogeológico recetor. Assim, dever-se-á acautelar, ao selecionar localização de estaleiros, que este se localize fora de áreas identificadas como potenciais de recarga de aquíferos. Desta forma, o impacto será insignificante, mesmo na eventualidade de ocorrerem derrames.

Acresce ainda que esses derrames, em fase de obra, se ocorrerem, são acidentais. Devido às obrigatórias operações de fiscalização, os derrames acidentais deverão ser rapidamente identificados e retificados, não permitindo a libertação de grandes quantidades de substâncias potencialmente poluentes, o que contribui para a minimização da dimensão do impacto. Assim, considera-se que esta atividade não representa impactes sobre o fator em análise.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Ação: Utilização de acessos existentes para a realização dos trabalhos de construção

Recursos Hídricos Superficiais

A utilização dos acessos existentes não implicará alterações do escoamento superficial e obstrução temporária de cursos de água. Poderá, no entanto, verificar-se o aumento de sólidos em suspensão nos cursos de água adjacentes.

No entanto, tratando-se de intervenções pontuais em áreas relativamente pequenas na área de estudo, o impacto inerente a esta ação é de reduzida significância.

Recursos Hídricos Subterrâneos

Esta ação não resulta em impactos mensuráveis sobre o fator em análise.

Ação: Intervenções a realizar nos troços da levada do Pico dos Eiroses

Recursos Hídricos Superficiais

Nos locais em que está previsto realizar alguma das intervenções identificadas, as atividades respetivas irão envolver a libertação de poeiras, ainda que em volumes reduzidos, tendo como consequência o aumento do arrastamento de material sólido para as linhas de água. Consequentemente, poderá verificar-se a alteração da qualidade da água.

A movimentação de uma quantidade significativa de trabalhadores no local, constituirá também um potencial foco de contaminação, nomeadamente de resíduos, para os recursos hídricos superficiais.

Recursos Hídricos Subterrâneos

Esta ação não resulta em impactos mensuráveis sobre o fator em análise.

Ação: Desmatção e decapagem dos terrenos no local de implantação da nova lagoa e infraestruturas associadas

Recursos Hídricos Superficiais

De um modo geral, os trabalhos de desmatção e limpeza superficial dos terrenos poderão causar impactos significativos nos recursos hídricos superficiais, no que respeita aos aspetos quantitativos, dado que interferem diretamente com a rede hidrográfica podendo alterar a morfologia local – algo que pode ser minimizado por se garantir o desvio da água da levada para a linha de água natural. Poderão ainda ocorrer impactos sobre a qualidade da água das linhas de água interetadas, bem como sobre o seu escoamento superficial, já que a remoção do coberto vegetal potencia os efeitos de erosão dos solos, com consequentes modificações no regime de escoamento superficial e, também, subsuperficial, o que se poderá repercutir no ciclo hidrológico. Refere-se, ainda, que estas ações irão realizar-se com recurso a meios mecânicos, os quais potenciam o risco de contaminação dos recursos hídricos em caso de ocorrência de derrames de óleos ou combustíveis.

Recursos Hídricos Subterrâneos

A remoção do coberto vegetal potencia os efeitos de erosão dos solos, com consequentes modificações no regime de escoamento superficial e também subsuperficial, o que se repercute no ciclo hidrológico e, em última análise, nos recursos hídricos subterrâneos.

Na área em estudo, as zonas a desmatar não são suficientemente extensas para que possam ser considerados impactes sobre os recursos hídricos subterrâneos.

Ação: Escavação e aterro para instalação de infraestruturas

Recursos Hídricos Superficiais

No que diz respeito à instalação de infraestruturas, as ações de desmatamento e de execução de terraplenagens, mesmo que em volumes reduzidos e a permanência durante algum tempo de solos a descoberto, tem como consequência o aumento da suscetibilidade dos solos à erosão a que se associa o arrastamento de material sólido para as linhas de água, com a consequente alteração da qualidade da água no que respeita ao parâmetro sólidos suspensos totais e com aumento da turvação.

A movimentação de veículos e máquinas no interior da área de estudo do Projeto constituirá também um foco de contaminação eventual, por combustíveis e óleos, dos recursos hídricos superficiais existentes.

Recursos Hídricos Subterrâneos

Esta ação não resulta em impactes mensuráveis sobre o fator em análise.

Ação: Transporte e depósito de materiais sobranes

Recursos Hídricos Superficiais

À deposição de materiais sobranes está associada a circulação de máquinas e veículos, que poderão contribuir localmente para a compactação dos solos, originando um incremento do escoamento superficial. A alteração da morfologia do terreno poderá modificar a rede hidrográfica local, criando pequenos cursos de água e obstruindo outros. O levantamento de poeiras que, por ação do vento e da precipitação, poderão ser arrastadas para os terrenos circundantes e para as linhas de água mais próximas, aumentam a sua concentração em sólidos em suspensão e, portanto, a sua turvação. Especificamente neste Projeto, o depósito dos materiais sobranes ocorrerá, maioritariamente, na área de estudo considerada (sendo exceção o volume a entregar a um privado). Efetivamente, as atividades de escavação e aterro potenciam os efeitos de erosão dos solos, com consequentes modificações no regime de escoamento superficial e, também, sub-superficial, o que se repercute no ciclo hidrológico. Refere-se, ainda, que estas ações irão realizar-se com recurso a meios mecânicos,



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



os quais potenciam o risco de contaminação dos recursos hídricos em caso de ocorrência de derrames de óleos ou combustíveis.

Refira-se que, não se prevê, à partida, a necessidade de exploração de manchas de empréstimo localizadas noutros locais. Desta forma, evitam-se possíveis impactes associados à exploração de grandes manchas, devido à realização de escavações e às consequentes modificações dos padrões de drenagem superficial e à redução da espessura de solo não saturado noutro local.

Recursos Hídricos Subterrâneos

Esta ação não resulta em impactes mensuráveis sobre o fator em análise.

Ação: Construção da nova lagoa das Águas Mansas e infraestruturas associadas

Recursos Hídricos Superficiais

A construção das infraestruturas associadas ao Projeto interfere diretamente com a rede hidrográfica local. As obras de implantação da lagoa implicam a mobilização de elevados volumes de terra junto à levada e linha de água natural, pelo que é expectável o aumento de partículas e eventuais contaminantes oriundos da obra, podendo afetar a qualidade da água desta ribeira nos troços de jusante da lagoa. Com a construção da lagoa deverá ser garantido o desvio temporário da referida levada na secção em que se deverão realizar as demolições e reposição da levada. Dependendo do período do ano, os impactes poderão variar devido à alternância intra-anual da precipitação verificada.

Uma vez que os trabalhos de execução requerem a necessidade de maquinaria pesada, a sua circulação poderá contribuir para uma maior compactação dos solos, situação que, em períodos de intensa precipitação, poderá aumentar o escoamento superficial. A utilização de meios mecânicos poderá potenciar o risco de contaminação dos recursos hídricos em caso de ocorrência de derrames de óleos ou combustíveis.

Recursos Hídricos Subterrâneos

Face à altura das escavações necessárias para implantação da lagoa, que chegam a ultrapassar os 50 m e tendo em conta que em alguns locais (sondagens) foram intersetados níveis de água a menos de 40 m, é provável que durante a abertura das escavações sejam intersectados esses níveis de água. No entanto, de acordo com os trabalhos de prospeção, antecipa-se tratar-se de níveis de água descontínuos e de reduzida dimensão (inferiores à área de implantação da obra). Por este motivo, pode considerar-se que mesmo que esses níveis sejam intersetados durante a escavação, não há impactes a considerar sobre o estado qualitativo ou quantitativo dos recursos hídricos subterrâneos.

Ação: Pavimentação da estrada dos florestais



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



Recursos Hídricos Superficiais

As ações relacionadas com a rede viária poderão originar impactes nos recursos hídricos relacionados com a turvação pontual das linhas de água nas zonas de atravessamento. Além disto, a impermeabilização de solos, devido sobretudo à inclinação/declive presente no local, deverá ser realçada dado que poderá aumentar a velocidade do escoamento no local e aumentar fenómenos de transporte de sedimentos (aumentando ainda a capacidade de transporte de sedimentos com dimensões consideráveis).

Também a maquinaria pesada associada a este tipo de trabalhos poderá contribuir para uma maior compactação dos solos, podendo causar, em períodos de intensa precipitação, o aumento do escoamento superficial.

Da execução da rede viária, fazem ainda parte as passagens hidráulicas, de modo a assegurar o cruzamento com valas e linhas de água, garantindo assim uma continuidade nos processos de drenagem, sendo desta forma atenuados os impactes gerados por esta infraestrutura. No entanto, o troço de estrada a pavimentar tem uma dimensão reduzida e, consequencialmente, também esta ação terá um impacte reduzido.

Recursos Hídricos Subterrâneos

No caso dos recursos hídricos subterrâneos, salienta-se o facto de se estar a impermeabilizar área que, atualmente, poderá servir como recarga. No entanto, dada a curta extensão de estrada a intervir, considera-se que os impactes terão uma significância reduzida.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de construção, espera-se que o impacte sobre a Água seja:

Avaliação do impacte	Área de Estudo
Sentido valorativo	Positivo / <u>Negativo</u>
Natureza	<u>Direto</u> / Indireto
Duração	<u>Temporário</u> / Permanente
Probabilidade de ocorrência	Incerto / <u>Provável</u> / Certo
Âmbito espacial	<u>Local</u> / Regional / Nacional
Desfasamento no tempo	<u>Imediato</u> / Médio prazo / Longo prazo
Reversibilidade	<u>Reversível</u> / Irreversível
Magnitude	<u>Baixa</u> / Moderada / Elevada
Grau de Significância	<u>Pouco significativo</u> / Significativo / Muito significativo

FASE DE EXPLORAÇÃO

Ação: Presença e manutenção das infraestruturas hidráulicas

Considerando que o objetivo é aumentar a capacidade de armazenamento de água e que quer a levada, como a linha de água natural presente, manterão a sua atual função, não se preveem impactes significativos na fase de exploração quer para os recursos hídricos superficiais, como para os subterrâneos.

Ação: Fornecimento de água à população e regadio

Recursos Hídricos Superficiais

A entrada em funcionamento da lagoa a construir promoverá a reconversão dos usos do solo devido ao aumento da quantidade de água disponível, pelo que se preconiza que diminua significativamente o recurso a captações de iniciativa particular (quer sejam de superfície ou subterrâneas) para a rega dos terrenos. Estes impactes serão considerados efeitos positivos sobre os recursos hídricos superficiais tendo em conta que os métodos de rega atualmente existentes não são totalmente eficientes no que diz respeito à quantidade de água que as culturas absorvem,

A água disponibilizada para rega será então absorvida pelas culturas, nas quantidades necessárias, pelo que a água excedente acabará por escoar superficialmente, através das linhas de água, podendo originar um acréscimo de transporte de sedimentos bem como de transporte de fertilizantes e fitofármacos utilizados na agricultura. É, portanto, necessária a implantação de medidas destinadas a minimizar os potenciais efeitos gravosos deste projeto, nomeadamente na promoção das boas práticas ambientais e agrícolas junto dos agricultores dos terrenos a regar, com vista a reduzir a carga de agroquímicos e a promover o uso racional de água para a rega. A incerteza agrava-se ainda por fatores como a variabilidade da capacidade de depuração e porosidade dos solos em cada área beneficiada, as condições meteorológicas na altura de aplicação dos produtos (promovendo, ou não, a percolação dos mesmos, a lixiviação, etc.), ou a qualidade da galeria ripícola (cuja vastidão poderá promover a depuração da água lixiviada dos campos agrícolas).

Desta forma, e considerados globalmente os aspetos positivos e negativos gerados, não se prevê que o impacto da infraestruturização da área em estudo seja muito significativo em termos da qualidade e quantidade dos recursos hídricos superficiais, relativamente à situação já registada atualmente, sendo, no entanto, globalmente negativo, mas pouco significativo.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



Recursos Hídricos Subterrâneos

IGC

Após a infraestruturação desta área haverá maior disponibilidade de água, o que de forma indireta se reflete em impactos positivos e negativos sobre os recursos hídricos subterrâneos.

Por um lado, na sequência da disponibilização de água aduzida a partir da lagoa de Águas Mansas prevê-se um abandono dos furos particulares atualmente utilizados para as práticas de regadio já em curso ou, pelo menos, uma redução significativa do recurso a esses furos. Desta forma, verifica-se um impacto positivo sobre os recursos hídricos subterrâneos, que sofrem uma redução de exploração.

Acresce que a água disponibilizada será utilizada na agricultura, sendo uma parte absorvida pelas culturas e a restante acabará por escoar superficialmente, infiltrar-se e/ou evaporar-se. As quantidades que se infiltram contribuem para um aumento da recarga das unidades aquíferas subjacentes.

O aumento da recarga subterrânea considera-se, no geral, um impacto positivo, sobretudo em locais com escassas reservas de água subterrânea. Contudo, o uso de pesticidas e de fertilizantes nas atividades agrícolas degrada a qualidade das águas que se infiltram, contribuindo potencialmente para a contaminação do meio hídrico subterrâneo. Desta forma, o efeito positivo da indução de recarga do meio subterrâneo pode não ser assim tão favorável, dependendo, entre outros aspetos, das características hidrogeológicas do meio recetor e da sua capacidade de autodepuração.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de exploração, espera-se que o impacto sobre a Água seja:

Avaliação do impacto	Área de Estudo
Sentido valorativo	Positivo / <u>Negativo</u>
Natureza	<u>Direto</u> / Indireto
Duração	<u>Temporário</u> / Permanente
Probabilidade de ocorrência	Incerto / <u>Provável</u> / Certo
Âmbito espacial	<u>Local</u> / Regional / Nacional
Desfasamento no tempo	<u>Imediato</u> / Médio prazo / Longo prazo
Reversibilidade	<u>Reversível</u> / Irreversível
Magnitude	<u>Baixa</u> / Moderada / Elevada
Grau de Significância	<u>Pouco significativo</u> / Significativo / Muito significativo

FASE DE CONSTRUÇÃO

Todas as ações associadas à fase de construção implicarão, a nível local, a utilização e maquinaria e energia elétrica responsável pela emissão de Gases com Efeito de Estufa (GEE).

A circulação de máquinas e veículos origina a libertação de poluentes atmosféricos, além de partículas para a atmosfera [que podem atingir cerca de 0,17 g/km de partículas por veículo (Giunta *et al.*, 2019). Apesar de difícil de contabilização, as emissões da utilização de combustíveis de origem fóssil em veículos e máquinas também existirão. De acordo com o Inventário Nacional de Gases com Efeito de Estufa (APA, 2021) a circulação de veículos pesados origina a emissão de 609,12 g/km de CO₂, 23,28 mg/km de CH₄ e 22,9 mg/km de N₂O. Utilizando o GWP de cada uma destas substâncias (1 para CO₂, 25 para CH₄ e 296 para N₂O) conclui-se que, em Portugal, este género de veículos emite em média cerca de 616 g CO_{2 eq}/km.

Durante a fase de construção, esperam-se ainda emissões indiretas de GEE associadas ao consumo de energia elétrica nas instalações de estaleiro e nos equipamentos utilizados, que podem afetar este descritor num contexto futuro de alterações climáticas. Para tal, considerou-se o fator de emissão disponibilizado pela APA para Portugal no ano de 2021 de 0,162 t CO_{2 eq}/MWh, e um valor de energia elétrica estimado durante esta fase de 280 MWh/ano, o que resulta numa estimativa de emissões que ronda os 45 t CO_{2 eq}/ano.

No entanto, dada a reduzida dimensão espacial e temporal do Projeto, considera-se que estas emissões têm um impacto pouco significativo quer no presente (ou seja, no clima local), quer para o futuro (contribuindo para as alterações climáticas).

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de construção, espera-se que o impacto sobre o Clima e Alterações Climáticas seja:

Avaliação do impacto	Área de Estudo
Sentido valorativo	Positivo / Negativo
Natureza	Direto / Indireto
Duração	Temporário / Permanente
Probabilidade de ocorrência	Incerto / Provável / Certo
Âmbito espacial	Local / Regional / Nacional
Desfasamento no tempo	Imediato / Médio prazo / Longo prazo
Reversibilidade	Reversível / Irreversível



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Avaliação do impacto		Área de Estudo
Magnitude	<u>Baixa</u> / Moderada / Elevada	
Grau de Significância	<u>Pouco significativo</u> / Significativo / Muito significativo	

FASE DE EXPLORAÇÃO

Ação: Presença e manutenção das infraestruturas hidráulicas

A manutenção das infraestruturas hidráulicas associadas ao Projeto em análise poderá implicar deslocações de técnicos que, previsivelmente, utilizarão meios motorizados emissores de gases com efeito de estufa, assim como o consumo de energia elétrica. No entanto, essas deslocações esporádicas e consumo não terão um impacto significativo para o fator em análise.

Verificar-se-á, previsivelmente, uma tendência para um aumento da humidade relativa do ar resultante da evaporação que o corpo de água proporcionará (em particular devido ao efeito cumulativo com a lagoa atual), podendo este facto originar o aumento da frequência e intensidade de neblinas e nevoeiros, sobretudo de madrugada e início da manhã. Previsivelmente haverá, também, uma diminuição das amplitudes térmicas, diária e anual, por estarem inversamente relacionadas com os teores de humidade relativa do ar. Assim, a lagoa poderá ter um ligeiro efeito regulador térmico sobre as zonas marginais. Considera-se, no entanto, que dada a extensão da infraestrutura, as possíveis alterações serão localizadas e de magnitude muito reduzida.

A presença das infraestruturas hidráulicas tem um impacto mínimo no fator ambiental “Clima e Alterações Climáticas”.

Ação: Fornecimento de água à população e regadio

O regadio poderá impactar o clima local por se alterar a quantidade de vapor de água na atmosfera e a temperatura média do ar. Estas mudanças são especialmente favorecidas se se usarem técnicas de rega como pivôs – que libertam gotículas à volta de um centro onde têm a sua tomada de água.

Relativamente às alterações climáticas, importa referir que o fomento do regadio poderá afetar áreas de matos e de outras tipologias de florestas – muito mais eficientes na captura de C do que terrenos agrícolas – devendo considerar-se não só a redução do sequestro de carbono, como também da biomassa perdida pelo abate de árvores, tendo também de ser considerada a mudança de uso do solo. Acrescem ainda as emissões associadas à utilização de fertilizantes na terra. É importante, no entanto, salientar que grande parte desta área já se encontra como área de cultivo e, provavelmente, com a utilização de fertilizantes dada a extensão dos pomares existentes.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de exploração, espera-se que o impacte sobre o Clima e Alterações Climáticas seja:

Avaliação do impacte	Área de Estudo
Sentido valorativo	Positivo / Negativo
Natureza	Direto / Indireto
Duração	Temporário / Permanente
Probabilidade de ocorrência	Incerto / Provável / Certo
Âmbito espacial	Local / Regional / Nacional
Desfasamento no tempo	Imediato / Médio prazo / Longo prazo
Reversibilidade	Reversível / Irreversível
Magnitude	Baixa / Moderada / Elevada
Grau de Significância	Pouco significativo / Significativo / Muito significativo

9.3.7 QUALIDADE DO AR

FASE DE CONSTRUÇÃO

Todas as ações associadas à fase de construção implicarão, a nível local, a libertação de poeiras para a atmosfera – quer pela mobilização de terras, como pela circulação de veículos pesados nos acessos existente (que, na sua maioria, são de terra batida). Os impactes associados a este fenómeno são negativos e localizados, e consistem na redução da visibilidade atmosférica, incomodidade das populações, perturbação das comunidades animais existentes e interferência com os fenómenos metabólicos das plantas.

Da mesma forma, todas as ações desta fase implicam a circulação de máquinas e veículos (camiões, escavadoras, giratórias, cilindros, etc.) nas áreas de estaleiro origina a libertação de gases de combustão como o NO₂, SO₂, CO, hidrocarbonetos e fumos negros, bem como partículas em suspensão, conforme referido anteriormente no Item 2.3.2. A quantificação e significância destes impactes dependem de vários fatores como o tipo de solo, o vento, a humidade, a vegetação envolvente, a própria velocidade e fluxo dos veículos, o correto acondicionamento dos materiais pulverulentos nos camiões que os transportam, a frequência de aspersão dos caminhos de acesso e a afetação da vegetação envolvente.

Contudo, tendo em conta o carácter temporário da ação construtiva em questão, tratando-se da intervenção de áreas relativamente pequenas, longe de qualquer habitação, não se prevê que as concentrações de poluentes ultrapassem os limites legais vigentes em matéria de qualidade do ar.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de construção, espera-se que o impacto sobre o Ar seja:

Avaliação do impacto	Área de Estudo
Sentido valorativo	Positivo / <u>Negativo</u>
Natureza	<u>Direto</u> / Indireto
Duração	<u>Temporário</u> / Permanente
Probabilidade de ocorrência	Incerto / Provável / <u>Certo</u>
Âmbito espacial	<u>Local</u> / Regional / Nacional
Desfasamento no tempo	<u>Imediato</u> / Médio prazo / Longo prazo
Reversibilidade	<u>Reversível</u> / Irreversível
Magnitude	<u>Baixa</u> / Moderada / Elevada
Grau de Significância	<u>Pouco significativo</u> / Significativo / Muito significativo

FASE DE EXPLORAÇÃO

Não se perspetivam impactos significativos na fase de exploração das infraestruturas associadas ao Projeto, resultantes da sua presença e manutenção, ou até do fornecimento de água à população (quer seja para regadio, como para abastecimento) na qualidade do ar.

9.3.8 PAISAGEM

FASE DE CONSTRUÇÃO

É nesta fase que os impactos sobre a paisagem terão maior significado uma vez que a movimentação de terras, a presença de máquinas e o pó resultante da realização dos trabalhos necessários à execução do Projeto constituem um elemento de perturbação que dura o tempo de desenvolvimento de toda a obra.

Assim, devem ser implementadas medidas de minimização dos impactos, cujo objetivo é evitar a desnecessária destruição das áreas não afetadas ao projeto de construção da lagoa e respetivas infraestruturas hidráulicas.

Ação: Instalação e atividade de estaleiros

A instalação e início de atividade dos estaleiros determina uma alteração da paisagem no local de instalação destas infraestruturas de apoio. Contudo, atendendo a que os estaleiros devem localizar-se preferencialmente em locais que, previsivelmente, serão profundamente alterados por outras ações construtivas, considera-se que no final a sua instalação e atividade têm o seu impacto



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

diminuído, sendo o impacto das estruturas que irão ocupar a área dos estaleiros que deve ser acautelado.

Ação: Utilização de acessos existentes para a realização dos trabalhos de construção

A utilização de acessos para a realização dos trabalhos de construção será maioritariamente suportada na rede de caminhos existente, prevendo-se uma intensificação de trânsito e consequentemente um aumento das poeiras em suspensão no ar.

No entanto, não se prevê uma alteração significativa da paisagem e a afetação referida tem carácter temporário, dado que após a conclusão da obra este impacto deixa de existir.

Ação: Intervenções a realizar nos troços da levada do Pico dos Eiroses

As atividades a realizar no âmbito desta ação serão realizadas em infraestruturas pré-existentes e que deverão ser reajustadas para a orla da lagoa a construir. Assim, o seu desenvolvimento afetará apenas temporariamente solos que já se encontram mobilizados, atenuando o impacto da ação e gerando consequências sem expressão, ou significado, ao nível da paisagem.

Deste modo, a ação não terá grande expressão na paisagem da área de estudo, considerando o facto de se encontrar num terreno com declives acentuados e consequente baixa visibilidade.

Ação: Desmatção e decapagem dos terrenos no local de implantação da nova lagoa e infraestruturas associadas

A implantação do Projeto determina, para todas as suas infraestruturas, a remoção prévia de toda a vegetação existente no local de implantação, seja esta vegetação espontânea ou plantada.

O terreno na envolvente do local de instalação da lagoa encontra-se maioritariamente afeto à atividade florestal e está, na sua maioria, despido de vegetação autóctone, sendo que neste caso as perdas maiores são de vegetação exótica de carácter invasor.

Atendendo à elevada representatividade das unidades de paisagem afetadas na área de estudo, considera-se que o impacto resultante do desaparecimento destas áreas não será relevante no contexto da área de estudo.

Ação: Escavação e aterro para instalação de infraestruturas

Os movimentos de terra, aterros e escavações, necessários à instalação das infraestruturas do Projeto determinam um impacto sobre a paisagem resultante da alteração do uso e da topografia do local onde o Projeto prevê a sua instalação.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



A área atualmente afeta à floresta terá a sua imagem totalmente alterada, pelo que os movimentos de terra necessários para a instalação do projeto alterarão a paisagem local e envolvente.

Tratando-se de um local com média a elevada capacidade de absorção visual, a área de instalação das infraestruturas apresenta uma sensibilidade à introdução de novos elementos média a pontualmente elevada. Assim, deverão ser previstas medidas de minimização conducentes à diminuição do impacto desta infraestrutura na paisagem.

Ação: Transporte e depósito de materiais sobranes

Esta ação ocorrerá dentro e fora da área de estudo, mas ainda sem localização definida dado que a definição do local, ou locais, de depósito destes materiais dependerá do volume escavado sobranes sendo assim difícil prever o seu impacto. No entanto, recomenda-se que seja dada preferência à incorporação destes materiais na recuperação paisagística das áreas afetadas pelo projeto, e/ou, em alternativa ou complementarmente, que os mesmos sejam conduzidos para um local em cuja sensibilidade da paisagem é reduzida.

A escolha de um local com menor sensibilidade paisagística, conjugada com as medidas de minimização a adotar, diminuem a perturbação que esta ação causa na paisagem.

Ação: Construção da nova lagoa das Águas Mansas e infraestruturas associadas

A lagoa a construir é uma infraestrutura nova na paisagem. O projeto em análise contempla a construção de um elemento que se eleva acima da cota natural do solo, num festo associado a um relevo acidentado, em cujas vistas abrangentes se encontram bloqueadas pelas florestas de eucalipto presentes. Deste modo, a fraca visualização de e para a envolvente contribui para reduzir e facilitar a integração dos novos elementos externos à paisagem.

Contudo, no local, as infraestruturas a construir contrastam com a sua envolvente naturalizada, potenciando o seu impacto e diminuindo a qualidade visual das subunidades de paisagem presentes. A movimentação de máquinas e veículos de transporte de terras durante a fase de obra causará um impacto com algum significado local. Após a conclusão da obra deverão ser implementadas as medidas de minimização indicadas de modo a garantir a manutenção das características da paisagem, do local de implantação da lagoa. Deste modo, estima-se que a mesma venha a ficar integrada na envolvente, sendo de salientar, no entanto, o efeito cumulativo na paisagem com a lagoa já existente.

Ação: Pavimentação da estrada dos florestais

Relativamente aos caminhos existentes que deverão ser beneficiados, recorrendo à pavimentação dos mesmos, prevê-se uma alteração significativa na paisagem, mas considera-se que, atendendo às



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



características de vivência da paisagem local, esta alteração deverá ser absorvida pela envolvente, logo que a obra esteja terminada, podendo eventualmente beneficiar a paisagem, uma vez que as vias pavimentadas podem contribuir para aumentar o ordenamento da área.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de construção, espera-se que o impacte sobre a Paisagem seja:

Avaliação do impacte	Área de Estudo
Sentido valorativo	Positivo / <u>Negativo</u>
Natureza	<u>Direto</u> / Indireto
Duração	Temporário / <u>Permanente</u>
Probabilidade de ocorrência	Incerto / Provável / <u>Certo</u>
Âmbito espacial	<u>Local</u> / Regional / Nacional
Desfasamento no tempo	<u>Imediato</u> / Médio prazo / Longo prazo
Reversibilidade	Reversível / <u>Irreversível</u>
Magnitude	<u>Baixa</u> / Moderada / Elevada
Grau de Significância	Pouco significativo / <u>Significativo</u> / Muito significativo

FASE DE EXPLORAÇÃO

Ação: Presença e manutenção das infraestruturas hidráulicas

Quando a lagoa, e respetivas infraestruturas hidráulicas, estiverem a funcionar, a circulação de pessoas e máquinas será pontual, correspondendo a ocorrências resultantes das ações de manutenção a desenvolver. Esta presença e circulação de pessoas não terá expressão na paisagem, dado que toda a área de estudo é pontualmente percorrida por pessoas e veículos afetos às diversas atividades que se desenvolvem ao redor da atual lagoa e do plano de água.

Ainda que seja expectável a perda de valor cénico natural devido à presença da lagoa e respetivas infraestruturas hidráulicas, cuja magnitude dependerá do cuidado que for colocado no tratamento paisagístico subsequente ao término da obra (nomeadamente nos taludes e vazadouros), poderão advir impactes positivos da presença da lagoa. Embora esta infraestrutura constitua uma descontinuidade na paisagem, pela introdução de maior complexidade na estrutura do ecossistema e na ocorrência de elementos exógenos, induz uma diversidade paisagística que poderá proporcionar um ponto de interesse na paisagem existente pelo contraste produzido.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Ação: Fornecimento de água à população e regadio

O fornecimento de água à atividade de regadio poderá alterar alguma da dinâmica de ocupação de solos a jusante. Contudo, os solos a regar já se encontram afetos à atividade agrícola, sendo utilizadas as culturas que melhor se adaptam ao clima da região. Assim, com o aumento da disponibilidade de água para rega é expectável que possam vir a ser alteradas algumas das culturas praticadas.

Ainda neste âmbito, crê-se que o clima poderá constituir uma barreira à alteração das práticas culturais e, deste modo, a introdução de rega pode, e provavelmente irá, determinar a alteração das práticas culturais, ocorrendo uma intensificação das mesmas.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de exploração, espera-se que o impacto sobre a Paisagem seja:

Avaliação do impacto	Área de Estudo
Sentido valorativo	Positivo / Negativo
Natureza	Direto / Indireto
Duração	Temporário / Permanente
Probabilidade de ocorrência	Incerto / Provável / Certo
Âmbito espacial	Local / Regional / Nacional
Desfasamento no tempo	Imediato / Médio prazo / Longo prazo
Reversibilidade	Reversível / Irreversível
Magnitude	Baixa / Moderada / Elevada
Grau de Significância	Pouco significativo / Significativo / Muito significativo

9.3.9 PATRIMÓNIO CULTURAL, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A previsão dos impactos para o património resultantes do *Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos – Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão* tem em linha de conta:

- as características intrínsecas ao desenvolvimento deste tipo de atividade;
- o contacto com o terreno e com entidades consultadas no âmbito do estudo;
- a caracterização da realidade histórico-arqueológica existente nas áreas intervencionadas, obtida através de pesquisa bibliográfica/documental;
- dados provenientes do trabalho de campo;
- análise qualitativa e quantitativa para aferição do valor patrimonial.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



O Projeto encontra-se em fase de estudo prévio, estando as soluções técnicas por pormenorizar. No entanto, é possível perspetivar panoramas e avaliar riscos de impactes, com base nos cenários de intervenção projetados, e o que os mesmos podem implicar a nível de obra mais especificamente ao nível de movimentação de solos/desmantelamento de estruturas físicas existentes.

Diagnóstico do Valor Patrimonial

A definição dos conceitos subjacentes aos critérios aplicados na atribuição do **valor patrimonial dos sítios**, estruturas e monumentos em estudo é uma das tarefas inerentes à avaliação de impactes sobre o património histórico-arqueológico, obedeceu aos seguintes parâmetros:

- **Potencial científico** – Pertinência para as problemáticas científicas, como expoente de funcionalidade, de cronologia, etc.;
- **Significado histórico-cultural** – Considera-se marco de relevância histórica e ponto de referência para a tradição e cultura tanto local como nacional;
- **Interesse público** – Grau de valoração atribuído pela comunidade local/nacional e entidades competentes;
- **Raridade/ singularidade** – Consideração da cronologia/funcionalidade do sítio/monumento verificando-se a presença/ausência e número de paralelos;
- **Antiguidade** – Ponderação da dimensão cronológica;
- **Dimensão/monumentalidade** – Associação entre a componente estética/artística e a dimensão das estruturas;
- **Padrão estético** – Ponderação dos padrões e preocupações estéticos empregues na edificação da estrutura;
- **Estado de conservação** – A análise da preservação das estruturas face ao período de referência;
- **Inserção paisagística** – Grau de integração paisagística no meio envolvente e indícios de degradação/preservação da paisagem de enquadramento original.

Quadro 9.2 – Parâmetros qualitativos e quantitativos para aferição do valor patrimonial.

	Reduzido	Médio	Elevado
Potencial científico	1- Sem contextos preservados	2- Existência de contextos pertinentes e mediamente preservados	3 - Sítios de grande pertinência científica, contextualizados, com estratigrafia e estruturas preservadas
Significado histórico-cultural	1 - Ausência de significado histórico / cultural	2- Associação a marcos históricos	3- Ícone de um determinado período histórico
Interesse público	1- Reduzido interesse e conhecimento da comunidade local e entidades	2 - Reconhecimento ao nível local, mas não classificado	3 – Interesse reconhecido local e nacional e respectiva classificação
Raridade/singularidade	1- Muito comum	2- Mediamente comum	3 - Raro
Antiguidade	1- Época contemporânea	2 -Período Baixo medieval e Época Moderna	3 - Pré-história a Época alta medieval
Dimensão/monumentalidade	1- Reduzida dimensão e ausência de elementos de monumentalidade	2 Alguma dimensão e integração de itens de monumentalidade	3 -Grande dimensão e expoentes de monumentalidade
Padrão estético	1- Não evidentes / ausentes	2 -Mediamente evidentes	3- Grande preocupação estética
Estado de conservação	1- Elevado grau de destruição	2- Alguns indícios de degradação	3- Bem conservado
Inserção paisagística	1- Grau de alteração da paisagem elevado	2- Grau de alteração da paisagem mediano	3- Preservação do enquadramento paisagístico do monumento
Classificação	1 - Sem classificação, inédito	2 - Sem classificação, mas integrado em inventários patrimoniais	3 – IIP, MN, IVC

Os valores atribuídos aos distintos critérios a considerar na análise de cada ocorrência são adicionados, permitindo o seu cômputo final a determinação do valor patrimonial correspondente:

- Reduzido: <14 (inclusive);
- Médio: 15 a 22;
- Elevado: 23 a 30.

No **Quadro 9.3** determina-se o valor patrimonial das ocorrências patrimoniais identificadas e/ou realocizadas no âmbito do presente Projeto.

Quadro 9.3 – Determinação do valor patrimonial do património histórico-arqueológico

Levada do Pico dos Eiroses (EP1)	
Potencial científico	1
Significado histórico-cultural	2

Interesse público	2
Raridade/singularidade	1
Antiguidade	1
Dimensão/monumentalidade	1
Padrão estético	1
Estado de conservação	3
Inserção paisagística	3
Classificação	1
Valor Patrimonial	Médio (16)

FASE DE CONSTRUÇÃO

Ainda não se encontram definidas as eventuais áreas de apoio logístico, nomeadamente de estaleiro, não estando também prevista a criação de novos acessos para a realização da obra nas intervenções preconizadas – sendo os acessos a utilizar os que serão beneficiados no âmbito do Projeto em análise. Em fase de obra, a área de estaleiro e os potenciais impactes deverão ser adequadamente caracterizados e avaliados.

Conforme descrito anteriormente, o sítio reconhecido e identificado situa-se na área de incidência direta do Projeto, pelo que os impactes são considerados diretos, negativos, certos e de magnitude baixa. Tal facto decorre da intenção de integrar a levada no funcionamento do Projeto. Por outro lado, por se perspetivar impactes a possibilidade de valorização em trechos não afetados, inferem-se impactes positivos. Nas zonas de não interceção do Projeto com a Levada, os impactes, a verificarem-se, serão de natureza indireta, tais como poeiras ou vibrações do solo provocadas pelas ações a executar.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de construção, espera-se que o impacto sobre o Património Cultural, Arquitetónico e Etnográfico seja:

Avaliação do impacto	Área de Estudo
Sentido valorativo	Positivo / <u>Negativo</u>
Natureza	<u>Direto</u> / Indireto
Duração	<u>Temporário</u> / Permanente
Probabilidade de ocorrência	Incerto / <u>Provável</u> / Certo
Âmbito espacial	<u>Local</u> / Regional / Nacional
Desfasamento no tempo	<u>Imediato</u> / Médio prazo / Longo prazo



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Avaliação do impacto		Área de Estudo
Reversibilidade	<u>Reversível</u> / <u>Irreversível</u>	
Magnitude	<u>Baixa</u> / Moderada / Elevada	
Grau de Significância	Pouco significativo / <u>Significativo</u> / Muito significativo	

FASE DE EXPLORAÇÃO

Tendo em conta que se trata da remodelação/melhoramento de infraestrutura de abastecimento existente, que manterá, na parte a conservar, a mesma implantação e perfil, não existe qualquer impacto acrescido aos provocados pela exploração/uso atual. A determinação destes não se afigura, por isso, relevante para o Projeto em apreço.

9.3.1 RUÍDO E VIBRAÇÕES

FASE DE CONSTRUÇÃO

Ação: Instalação e atividade de estaleiros

Na área afeta aos estaleiros registar-se-á um aumento dos níveis de ruído devido à multiplicidade de atividades realizadas, nomeadamente o incremento na circulação de veículos e máquinas. Naturalmente, a significância destes impactes estará em larga medida dependente da localização destas infraestruturas e, especificamente, da proximidade que venham a apresentar a recetores sensíveis. No caso desta ação, os estaleiros estarão a uma distância considerável de eventuais recetores sensíveis ao ruído, pelo que se considera que o desenvolvimento desta ação terá um impacto nulo.

Ação: Utilização de acessos existentes para a realização dos trabalhos de construção

O incremento na circulação de veículos e máquinas, durante a fase de construção, na rede viária existente na proximidade da área de estudo provocará incomodidade nas populações. Estas deslocações decorrerão, essencialmente, para transporte de bens materiais e deposição de terras sobrantes.

Ação: Intervenções a realizar nos troços da levada do Pico dos Eiroses

De forma idêntica ao apresentado anteriormente, as ações construtivas a desenvolver na levada do Pico dos Eiroses estarão a uma distância considerável de eventuais recetores sensíveis ao ruído, pelo que se considera que o desenvolvimento desta ação terá um impacto nulo.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Ação: Desmatção e decapagem dos terrenos no local de implantação da nova lagoa e infraestruturas associadas

Às ações de desmatção e decapagem dos terrenos estão associadas a circulação de veículos e a operação de alguma maquinaria pesada, que poderão originar níveis de ruído perturbadores tanto para os residentes, como para a fauna existente. No entanto, o desenvolvimento desta ação decorrerá a uma distância considerável de eventuais recetores sensíveis ao ruído, classificando o impacte da presente ação como nulo.

Ação: Escavação e aterro para instalação de infraestruturas

Esta ação gerará ruído e vibrações seguramente perceptíveis pelos recetores sensíveis e que produzirão, inevitavelmente, incómodos para os mesmos no período em que decorram as atividades. Sendo que, no caso das vibrações, não é esperado a utilização de explosivos, o que minimiza os impactes nesta vertente. A calendarização dos trabalhos para o período diurno e para os dias úteis deverá permitir que este incómodo seja, de algum modo, atenuado, contudo os efeitos sobre o ruído ambiente serão sempre relevantes – quer para a população, como para a fauna local.

Ação: Transporte e depósito de materiais sobranes

O desenvolvimento da atividade “Transporte e depósito de materiais de sobranes” provocará um aumento de ruído devido à deslocação de veículos pesados, que transportarão os materiais para o local de obra e deste para depósito final.

Uma vez que este trajeto é ainda significativo, existe a possibilidade de ser afetado um conjunto alargado de recetores sensíveis localizados ao longo deste trajeto.

Por outro lado, o transporte far-se-á com recurso a rodovias já existentes e ocorrerá, previsivelmente, durante o dia, pelo que a perturbação gerada não corresponderá a um aumento muito expressivo do incómodo para os recetores localizados ao longo do trajeto.

Ação: Construção da nova lagoa das Águas Mansas e infraestruturas associadas

Esta ação gerará ruído e vibrações seguramente perceptíveis pelos recetores sensíveis e que gerarão, mais uma vez e inevitavelmente, incómodos para os mesmos recetores, pelo período em que decorram as atividades. No entanto, o desenvolvimento desta atividade terá maiores impactes aquando do desenvolvimento das escavações e movimentos de terras anteriormente avaliados.

Ação: Pavimentação da estrada dos florestais



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



Esta ação construtiva, tal como as anteriores, é passível de gerar, enquanto decorra, níveis de ruído geradores de incómodo, normalmente associados à utilização maquinaria e à execução de trabalhos desta natureza. No entanto, os locais em que esta se desenvolverá são remotos e, portanto, apresentam um potencial de impacto considerado **nulo**.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE

Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de construção, espera-se que o impacto sobre a Paisagem seja:

Avaliação do impacto	Área de Estudo
Sentido valorativo	Positivo / Negativo
Natureza	Direto / Indireto
Duração	Temporário / Permanente
Probabilidade de ocorrência	Incerto / Provável / Certo
Âmbito espacial	Local / Regional / Nacional
Desfasamento no tempo	Imediato / Médio prazo / Longo prazo
Reversibilidade	Reversível / Irreversível
Magnitude	Baixa / Moderada / Elevada
Grau de Significância	Pouco significativo / Significativo / Muito significativo

FASE DE EXPLORAÇÃO

A área de estudo localiza-se a uma distância ainda considerável de aglomerados urbanos e/ou eventuais habitações. Desta forma, o impacto é considerado **nulo** na fase exploração.

9.3.2 POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA

FASE DE CONSTRUÇÃO

A área de estudo localiza-se a uma distância ainda considerável de aglomerados urbanos e/ou eventuais habitações. Desta forma, o impacto é considerado **nulo** na fase de construção.

FASE DE EXPLORAÇÃO

As infraestruturas do Projeto em estudo terão um impacto **positivo** na saúde humana dos habitantes mais próximos, dado o reforço ao abastecimento que se realizará pela construção desta infraestrutura.

CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de exploração, espera-se que o impacto sobre a Saúde Humana seja:

Avaliação do impacto	Área de Estudo
Sentido valorativo	Positivo / Negativo
Natureza	Direto / Indireto
Duração	Temporário / Permanente
Probabilidade de ocorrência	Incerto / Provável / Certo
Âmbito espacial	Local / Regional / Nacional
Desfasamento no tempo	Imediato / Médio prazo / Longo prazo
Reversibilidade	Reversível / Irreversível
Magnitude	Baixa / Moderada / Elevada
Grau de Significância	Pouco significativo / Significativo / Muito significativo

9.4 EFEITOS CUMULATIVOS

A nova Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão encontrar-se-á imediatamente a montante da Lagoa de Águas Mansas existente (**Figura 9.3**). O sistema futuro, composto pelas duas lagoas, será abastecido pela Levada do Pico dos Eiroses (responsável, atualmente, pelo abastecimento da Lagoa existente) constituindo, no local, um efeito cumulativo.

Durante a execução das obras, serão previstas estruturas de desvio provisórias, de modo a garantir o transporte de água na levada. Pontualmente será desviada para a linha de água.

A presença da lagoa existente, apesar de pequena em dimensão, tem impactes positivos pouco significativos, nomeadamente através do aumento da humidade local, podendo, potencialmente, influenciar a temperatura da área imediatamente adjacente a si mesma. A lagoa também representa uma fonte de água que poderá ser utilizada no combate a incêndios.

Os possíveis impactes negativos resultantes da presença de uma lagoa, são considerados insignificantes dada a dimensão da lagoa existente, impactes como a emissão de Gases de Efeito Estufa, a proliferação de vetores de doenças ou a alteração de ecossistemas locais, são relevantes apenas em massas de água lânticas de grandes dimensões, o que não se verifica.

A construção da Lagoa de Águas Mansas/Ribeiro Serrão, resulta na amplificação dos impactes previamente identificados, continuando os negativos a serem insignificantes.

Assim, e considerando o disposto anteriormente na fase de exploração, espera-se que o impacto cumulativo seja:



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Avaliação do impacto		Área de Estudo
Sentido valorativo	<u>Positivo</u> / Negativo	
Natureza	<u>Direto</u> / Indireto	
Duração	Temporário / <u>Permanente</u>	
Probabilidade de ocorrência	Incerto / <u>Provável</u> / Certo	
Âmbito espacial	<u>Local</u> / Regional / Nacional	
Desfasamento no tempo	Imediato / Médio prazo / <u>Longo prazo</u>	
Reversibilidade	Reversível / <u>Irreversível</u>	
Magnitude	<u>Baixa</u> / Moderada / Elevada	
Grau de Significância	<u>Pouco significativo</u> / Significativo / Muito significativo	



Figura 9.3 – Lagoa de Águas Mansas existente (à esquerda foto de novembro de 2023, à direita foto de fevereiro de 2025).

9.5 ANÁLISE DE RISCOS E INTERAÇÃO ENTRE FATORES AMBIENTAIS

9.5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, que rege o Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental, vieram consagrar a necessidade de se avaliar não só os riscos do projeto para o ambiente, como também os riscos do ambiente sobre o projeto, considerando a sua vulnerabilidade e resiliência face a fenómenos naturais (e.g., “catástrofes”) e/ou acidentes de origem diversa.

O risco corresponde à probabilidade de determinado fenómeno indesejado se verificar gerando dano na população e/ou infraestruturas antrópicas. Para o concretizar terá de ser inicialmente identificado o perigo e depois avaliado o risco, o que deverá dar início um conjunto de ações de adaptação, mitigação ou proteção.

O elemento central da presente avaliação corresponde à Avaliação Nacional de Risco (ANEPC, 2019), elaborada inicialmente em 2014 pela Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC), sendo que a versão atual remonta a 2019. A referida avaliação seguiu as diretrizes da Comissão Europeia, vertidas no documento *“Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management”*, tendo aglutinado informação de várias entidades públicas (e.g., APA, ICNF, INE, IPMA). Importa também assinalar a Estratégia Nacional para uma Proteção Civil Preventiva 2030, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 112/2021, de 11 de outubro.

A análise de riscos consiste, essencialmente, na verificação dos pontos críticos que possam vir a apresentar não conformidades durante a execução de determinado projeto e/ou atividade. No nosso dia-a-dia podem ser categorizados como ameaças à população os riscos naturais, tecnológicos e mistos suscetíveis de afetar o território continental. Nestes três grandes grupos é verificada uma ampla subdivisão, a qual é apresentada no **Quadro 9.4**.

Quadro 9.4 – Tipologia de riscos considerados.
(Fonte: adaptado de ANEPC, 2019)

Riscos		Designação
Naturais	Meteorológicos	Nevões; Ondas de calor; Ondas de frio; Ventos fortes.
	Hidrológicos	Secas; Cheias e inundações; Inundações e galgamentos costeiros.
	Geodinâmica interna	Sismos; Tsunamis.
	Geodinâmica externa	Movimentos de massas em vertentes; Erosão costeira (recuo e instabilidade de arribas).



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Riscos		Designação
Tecnológicos	Acidentes graves de transporte	Rodoviários; Ferroviários; Fluviais/marítimos; Aéreos; Terrestre de mercadorias perigosas.
	Infraestruturas	Acidentes de infraestruturas fixas de transporte de produtos perigosos; Incêndios urbanos; Colapso de túneis, pontes e infraestruturas; Rutura de barragens.
	Atividade industrial e comercial	Acidentes em instalações fixas com substâncias perigosas; Colapso de edifícios em elevada concentração populacional; Emergências radiológicas.
Mistos	Relacionados com a atmosfera	Incêndios rurais.
	Relacionados com a água	Degradação e contaminação de aquíferos e de águas superficiais.

Os potenciais riscos associados aos fenómenos meteorológicos podem ser relevantes, estando essencialmente associados às alterações climáticas. Eventos tais como: ondas de calor, ondas de frio, cheias e inundações, secas e tempestades/tornados podem afetar o Projeto em estudo. Em ANEPC (2019), está referido que Portugal é um dos países europeus com maior vulnerabilidade às alterações climáticas, tal como a generalidade dos países da região mediterrânica.

Segundo o Plano Regional de Emergência de Proteção Civil (PREPC) da RAM os riscos, como é visível na **Figura 9.4**, destacam-se pela sua incidência e/ou pela potencial gravidade das consequências associadas.



		Grau de gravidade				
		Residual	Reduzido	Moderado	Acentuado	Crítico
Grau de probabilidade	Elevado	–	• Nevoeiros	• Inundações e galgamentos costeiros • Movimentos de massa em vertentes • Incêndios florestais/rurais	–	–
	Médio-Alto	• Nevões • Ondas de frio	• Ondas de calor • Secas • Acidentes rodoviários, aéreos e marítimos	• Incêndios e colapsos em centros históricos e em edifícios com elevada concentração populacional	• Tempestades de vento • Cheias e inundações rápidas	–
	Médio	• Erosão costeira • Colapso de túneis, pontes e outras infraestruturas • Acidentes em áreas de ocupação industrial e parques empresariais	–	• Incêndios em túneis	–	–
	Médio-Baixo	• Acidentes no transporte terrestre de mercadorias perigosas • Acidentes em instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes • Acidentes em estabelecimentos de armazenagem de produtos explosivos	• Cheias e inundações por rutura de barragens • Degradação e contaminação dos solos com substâncias BQR	–	–	–
	Baixo	• Atividade vulcânica • Emergências radiológicas	• Colapso de cavidades subterâneas naturais	• Inundação por tsunami	• Sismos	• Acidentes que envolvam substâncias perigosas

Legenda:

Risco Baixo	Risco Moderado	Risco Elevado	Risco Extremo
-------------	----------------	---------------	---------------

Figura 9.4 – Tipificação dos riscos que possam afetar o território da RAM.
(Fonte: retirado de PREPC da RAM²⁸, 2022)

Além desta fonte de informação, releva-se o facto de, dada a tipologia e características do presente Projeto, não se considerar a aplicável o Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, referente ao regime de prevenção de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas, uma vez que, de acordo com o PREPC da RAM:

²⁸ Disponível em: https://www.procivmadeira.pt/images/planeamento-de-emergencia/PREPCRAM_VAprovada_2022_Publico.pdf



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

“Na ilha da Madeira, existem três estabelecimentos abrangidos pela Diretiva SEVESO III, relativa à prevenção de acidentes envolvendo substâncias perigosas, nomeadamente:

a. Parque de Armazenagem de Combustíveis do Caniçal: situado na Zona Franca Industrial da freguesia do Caniçal, concelho de Machico;

b. Unidade Autónoma de Gás Natural - Socorridos (UAG-Socorridos): situada no sítio da Vitória, concelho do Funchal. Esta, visa abastecer a Central Térmica da Vitória (CTV);

c. CTV: situada na margem esquerda da foz da ribeira dos Socorridos, igualmente no sítio da Vitória, concelho do Funchal. É responsável por cerca de 60% do total da energia elétrica produzida na ilha da Madeira.”.

Uma vez que a área de estudo não se aproxima de nenhum destes três locais (tal como se pode verificar na **Figura 9.5**), e dado que o Projeto não prevê a utilização de substâncias perigosas, este não é considerado como sendo um risco para o presente Projeto.

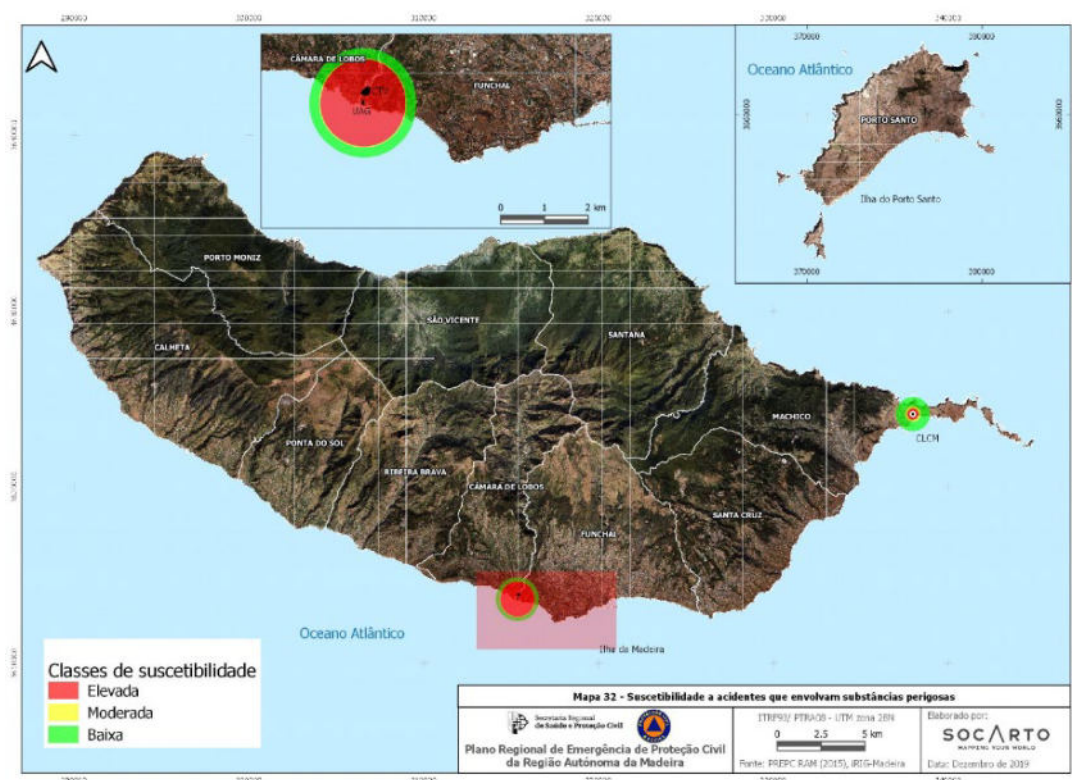


Figura 9.5 - Suscetibilidade a acidentes que envolvam substância perigosas
(Fonte: retirado de PREPC da RAM²⁹, 2022)

²⁹ Disponível em: https://www.procivmadeira.pt/images/planeamento-de-emergencia/PREPCRAM_VAprovada_2022_Publico.pdf

Analisou-se ainda o Decreto-Lei n.º 30/2012, de 9 de fevereiro, referente à segurança das instalações nucleares. No entanto, dado que à data da elaboração do presente documento, não existem instalações nucleares na RAM, considera-se também que não é um risco para o desenvolvimento do presente Projeto.

9.5.2 RISCOS NATURAIS / RISCOS EXTERNOS

Incêndios florestais

Por incêndio florestal entende-se *“qualquer incêndio que decorra em espaços florestais (arborizado ou não arborizado), não planeado e não controlado e que independentemente da fonte de ignição requer ações de supressão”*, segundo a ANEPC (2019).

A área florestal, os espaços naturais com vegetação e materiais lenhosos ocupam uma grande área a norte da área de estudo. A disponibilidade de combustíveis aumenta a probabilidade de ocorrência de incêndios florestais, tornando estas áreas suscetíveis. Outro fator que condiciona a probabilidade de ocorrência de incêndios florestais é a conjugação das temperaturas elevadas no Verão, os ventos de SW e a declividade das vertentes, que aumentam a intensidade e a velocidade de propagação dos incêndios.

Segundo o PREPC da RAM, os incêndios florestais manifestam-se, maioritariamente, no setor Sul da ilha da Madeira, onde se refere o município de Santa Cruz. Os incêndios florestais no município resultam, essencialmente, da intervenção humana, da má gestão dos povoamentos florestais pela acumulação de combustíveis e das práticas agrícolas incorretas, sendo a sua origem tecnológica. No município estão ainda descritos incêndios em espaços agrícolas e naturais que se verificam nas áreas circundantes dos aglomerados populacionais, os quais aumentam a probabilidade de ocorrência conjugados com os fatores climáticos.

O Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Santa Cruz (PMEPCSC) classifica este risco como tendo um grau “Elevado” (dada a classificação “Moderada” ao nível da gravidade e à probabilidade “Elevada” de ocorrência) – sendo os “incêndios” um dos fenómenos enaltecidos pela sua incidência.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

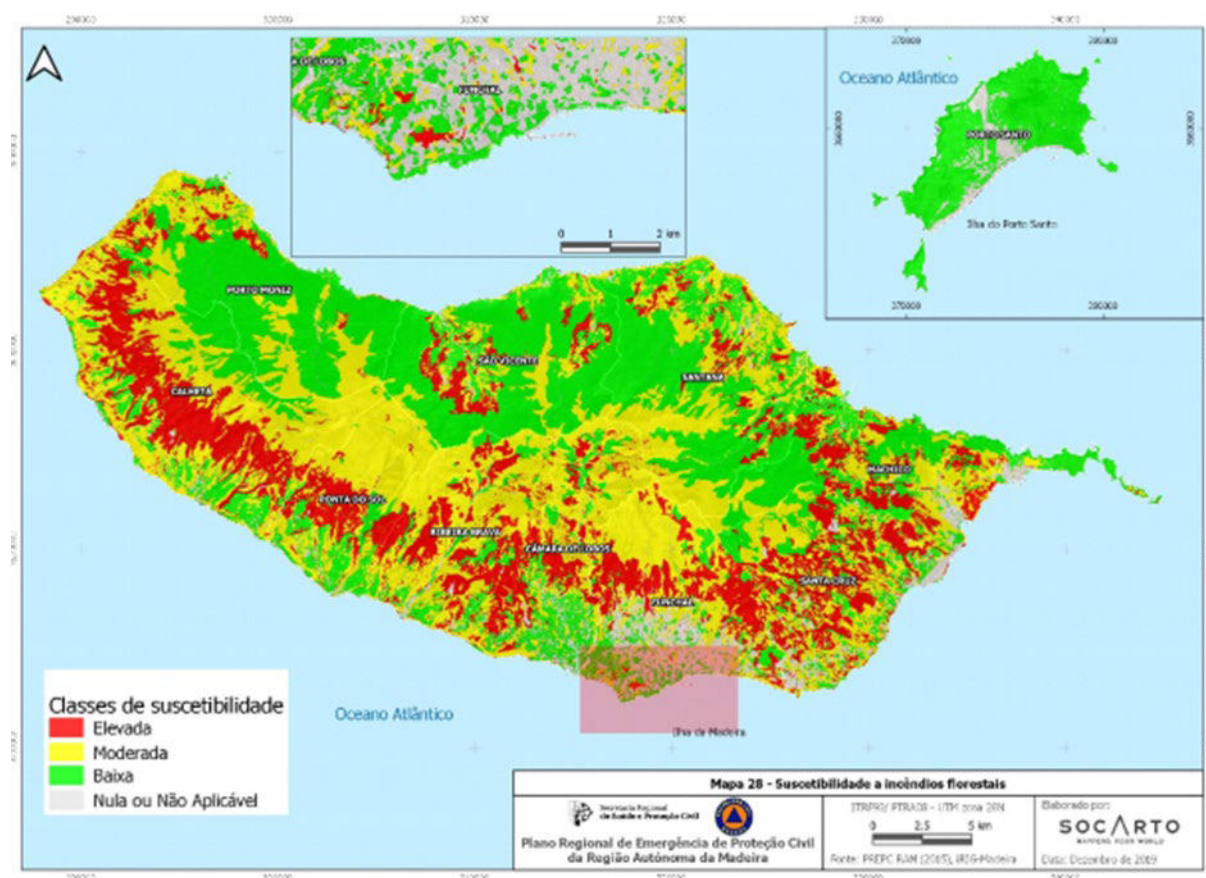


Figura 9.6 – Mapa de suscetibilidade a incêndios florestais/rurais.
(Fonte: retirado de PREPC da RAM³⁰, 2022)

Cheias e inundações rápidas

A rede hidrográfica abrange grande parte da área de estudo, sendo que é a jusante das ribeiras que surgem as maiores vulnerabilidades, especialmente pela localização de infraestruturas e edifícios de habitações. Estas áreas são vulneráveis a condições de cheias e/ou inundações pois na estação outonal e invernal podem registar-se quantitativos de precipitação superiores a 2 000 mm nas áreas a montante das ribeiras que, pela pouca permeabilidade e porosidade dos materiais existentes (basaltos e materiais piroclásticos), promove a escorrência superficial despoletando por vezes, movimentos de vertente, promovendo à ocorrência de um fluxo hiperconcentrado com carga sólida que é transportada de montante para jusante, podendo provocar a destruição ao longo da linha de água.

³⁰ Disponível em: https://www.procivmadeira.pt/images/planeamento-de-emergencia/PREPCRAM_VAprovada_2022_Publico.pdf



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

O município intersetado (Santa Cruz) pela área de estudo, apresenta áreas classificadas como “Zonas Críticas”, mais concretamente a ribeira do Porto Novo, ribeira da Abegoaria, ribeira da Boaventura e ribeira de Santa Cruz. É esta última que apresenta um maior potencial para afetar a população envolvente, dada a sua dimensão e inserção no desenvolvimento do município.

O PMEPCSC classifica este risco como tendo um grau “Elevado” (dada a classificação “Acentuada” ao nível da gravidade e à probabilidade “Média-Alta” de ocorrência) – sendo as “cheias e inundações rápidas” um dos fenómenos enaltecidos pela sua incidência.



Figura 9.7 – Mapa das zonas inundáveis para as 27 zonas críticas da RAM.
(Fonte: retirado de PREPC da RAM³¹, 2022).

Movimentos de vertente

Os movimentos de vertente ocorrem um pouco por todo o município, principalmente nos vales incisos e onde os declives são mais pronunciados. As margens dos cursos de água e os taludes que resultam da redefinição morfológica por escavação junto à rede viária apresentam frequentes movimentos de

³¹ Disponível em: https://www.procivmadeira.pt/images/planeamento-de-emergencia/PREPCRAM_VAprovada_2022_Publico.pdf



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

vertente. A ocorrência destes movimentos de vertente é determinada por fatores como a declividade e pelo processo de escorrência superficial dependente da precipitação nas áreas de maior altitude. Visto que as rochas predominantes são basaltos e materiais piroclásticos com pouca permeabilidade e porosidade, prevalece a ocorrência de erosão e à deposição desses materiais. Os movimentos de vertente encontram-se associados a precipitação intensa por períodos prolongados, dado que a saturação dos solos diminui a coesão do material da vertente e a resistência desse material à erosão, promovendo o arrastamento e transporte de material sólido nas linhas de água.

A suscetibilidade moderada verifica-se com alguma regularidade por toda a ilha, com exceção das áreas urbanizadas, como as baixas do Funchal, Santa Cruz, Machico, Santana e São Vicente, bem como no planalto do Paul da Serra, onde se verificam maioritariamente áreas de suscetibilidade baixa.

O PMEPCSC classifica este risco como tendo um grau “Elevado” (dada a classificação “Moderada” ao nível da gravidade e à probabilidade “Elevada” de ocorrência).

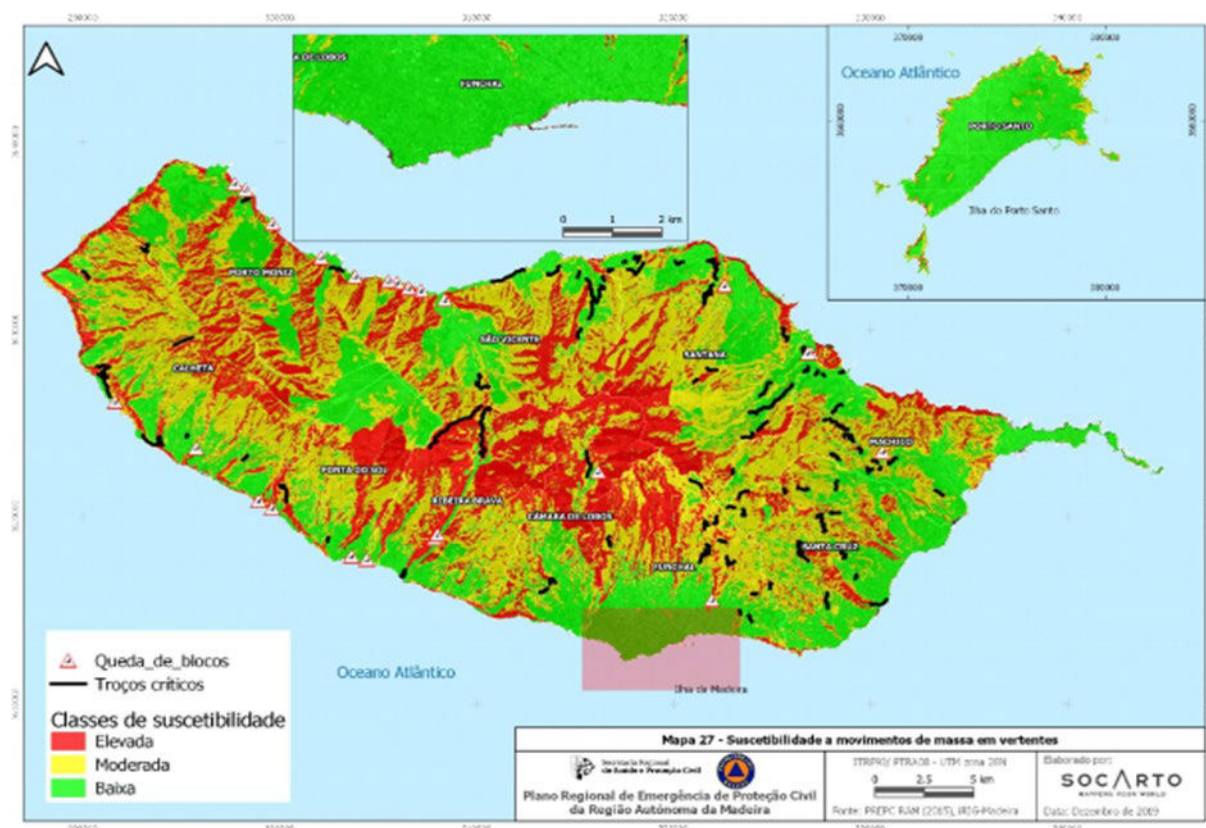


Figura 9.8 – Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa em vertentes.

(Fonte: retirado de PREPC da RAM³², 2022)

9.5.3 RISCOS TECNOLÓGICOS / RISCOS INTERNOS

Rotura de infraestruturas hidráulicas

Verifica-se a possibilidade de ocorrência de roturas e de fugas nas levadas, nas pontes canais e até nas lagoas existentes/a construir, que poderão pôr em causa o abastecimento público e do regadio dependente destas infraestruturas.

A rotura e/ou colapso de infraestruturas pode acarretar impactes sobre a população na área envolvente para além de poder gerar elevados danos materiais. As principais fontes de rotura nas levadas derivam, potencialmente, de aspetos físicos (e.g., problemas de origem dos materiais, más práticas aquando da instalação), fatores ambientais (e.g., tipo de solo), da envolvente (e.g., dano por origem externa como sejam a ocorrência de derrocadas), assim como relacionados com o funcionamento/operação do sistema. No entanto, salienta-se que a ocorrência de roturas é um fenómeno pouco vulgar neste tipo de infraestrutura. Embora em número reduzido, as roturas apresentam um potencial de consequências económicas, como por exemplo a perda da água para produção de energia, para além dos potenciais danos sociais provocados em terceiros decorrentes da consequência da rotura.

9.5.4 RISCOS MISTOS

Incêndios rurais

Um incêndio urbano é definido com uma combustão, sem controlo no tempo e no espaço, nos materiais existentes e constituintes dos edifícios. Um incêndio urbano pode começar por uma simples atividade, a partir de uma divisão que se pode alastrar a outras divisões com maior concentração de mobílias e têxteis. O condicionamento físico à evacuação de pessoas como as dificuldades motoras pode dificultar a fuga e aumentar as perdas humanas.

As ocorrências por incêndios urbanos, nos municípios intersetados pela área de estudo, concentram-se nos locais com maior população residente e onde se encontram os maiores serviços hoteleiros e comerciais. Assim, e considerando que a área de estudo em análise se encontra numa área remota, e relativamente longe de centros urbanos, a implicação deste risco no Projeto é reduzida.

³² Disponível em: https://www.procivmadeira.pt/images/planeamento-de-emergencia/PREPCRAM_VAprovada_2022_Publico.pdf

9.5.5 ANÁLISE DOS RISCOS INTRÍNSECOS AO PROJETO

É na fase de construção que risco de incêndio será mais considerável, ainda que esta seja uma atividade circunscrita no tempo e de reduzida expressão.

Durante a fase de exploração, o melhoramento do estado das levadas poderá fomentar a presença humana para atividades de lazer e de manutenção. A presença destas poderá permitir o controlo do material combustível (e.g., matos). No entanto, poderá ainda assim ser necessário mitigar o risco de incêndio através da aplicação de boas práticas, para além do estrito cumprimento da legislação vigente sobre a matéria. Por exemplo, e quando se verificarem condições meteorológicas que traduzam um significativo risco de incêndio rural, as boas práticas deverão considerar a limitação da circulação nos caminhos rurais, particularmente aqueles inseridos em zonas de risco de incêndios elevado. Nestes períodos, os trabalhos com recurso a maquinaria deverão também ser suprimidos, de forma a minimizar as possíveis fontes de ignição.

Ainda na fase de exploração verifica-se a possibilidade de ocorrência de roturas e de fugas nas levadas a intervir, que poderão pôr em causa a exploração da referida central hidroelétrica.

Os acidentes são um risco intrínseco a qualquer projeto, podendo estes resultar de naturezas variadas. Em termos de acidentes naturais, a Madeira é caracterizada por fortes chuvas torrenciais, frequentemente acompanhadas de deslizamentos de terras. Aliada ao declive acentuado, característica da orografia da área em estudo, o deslizamento de terras, a queda de rochas e árvores podem causar danos materiais e pessoais.

No que respeita aos acidentes de trabalho, na fase de Projeto de Execução será desenvolvido o Plano de Segurança e Saúde, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 273/2033 de 29 de outubro.

9.6 SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE RISCOS E IMPACTES

Concluída a avaliação de impactes pormenorizada por fator ambiental, importa agora sintetizá-la no sentido de se procurar uma visão mais ampla, global e integrada dos efeitos do projeto na sua envolvente. Acredita-se que a forma mais objetiva, intuitiva e expedita de apresentar uma síntese da natureza que agora se discute será a construção de matrizes que permitam confrontar os impactes segundo o fator e a ação, classificando-os quanto ao respetivo sentido valorativo, reversibilidade, significado e magnitude.

Deste modo, apresenta-se no **Quadro 9.5** a Matriz Síntese de Avaliação de Impactes. Salienta-se que os impactes sintetizados nestas matrizes são referentes ao que resultaria das diversas ações consideradas, sem a ponderação de medidas corretoras desses mesmos impactes (medidas de mitigação).



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Importa ainda referir que, uma vez que a mesma ação poderá apresentar impactes de natureza variável num determinado fator, optou-se por representar nas matrizes os impactes mais gravosos sobre esse fator, dado que o objetivo desta análise abrangente será, nesta fase, a maximização dos potenciais efeitos negativos gerados pelo projeto em análise.

Só com base nesta abordagem se poderá conceptualizar o “pior cenário”, que deverá basear a conceção das medidas de mitigação de impactes que se apresentam no **Capítulo 10 – Medidas de Minimização** ou no **Capítulo 12 – Monitorização**.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



Quadro 9.5 – Matriz Síntese de Avaliação de Impactes.

ATIVIDADES E AÇÕES GERADORAS DE IMPACTES		Biodiversidade				Território				Geologia, Geomorfologia e Geotecnia			
		Natureza	Reversibilidade	Significado	Magnitude	Natureza	Reversibilidade	Significado	Magnitude	Natureza	Reversibilidade	Significado	Magnitude
FASE DE CONSTRUÇÃO	Instalação e atividade de estaleiros	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●			
	Utilização de acessos existentes para a realização dos trabalhos de construção	●	▲	■	■	●				●	▲	■	■
	Intervenções a realizar nos troços da levada do Pico dos Eiroses	●	▲	■	■	●	▼	■	■	●			
	Desmatção e decapagem dos terrenos no local de implantação da nova lagoa e infraestruturas associadas	●	▲	■	■	●	▼	■	■	●	▲	■	■
	Escavação e aterro para instalação de infraestruturas	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●	▲	■	■
	Transporte e depósito de materiais sobantes	●	▲	■	■	●				●			
	Construção da nova lagoa das Águas Mansas e infraestruturas associadas	●				●	▲	■	■	●	▲	■	■
	Pavimentação da estrada dos florestais	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●			
FASE DE EXPLORAÇÃO	Presença e manutenção das infraestruturas hidráulicas	●				●				●			
	Fornecimento de água à população e regadio	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●			

ATIVIDADES E AÇÕES GERADORAS DE IMPACTES		Solo				Recursos Hídricos Superficiais				Recursos Hídricos Subterrâneos			
		Natureza	Reversibilidade	Significado	Magnitude	Natureza	Reversibilidade	Significado	Magnitude	Natureza	Reversibilidade	Significado	Magnitude
FASE DE CONSTRUÇÃO	Instalação e atividade de estaleiros	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●			
	Utilização de acessos existentes para a realização dos trabalhos de construção	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●			
	Intervenções a realizar nos troços da levada do Pico dos Eiroses	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●			
	Desmatção e decapagem dos terrenos no local de implantação da nova lagoa e infraestruturas associadas	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●	▲	■	■
	Escavação e aterro para instalação de infraestruturas	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●			
	Transporte e depósito de materiais sobantes	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●			
	Construção da nova lagoa das Águas Mansas e infraestruturas associadas	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●	▲	■	■
	Pavimentação da estrada dos florestais	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●	▲	■	■
FASE DE EXPLORAÇÃO	Presença e manutenção das infraestruturas hidráulicas	●	▲	■	■	●				●			
	Fornecimento de água à população e regadio	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●	▲	■	■

LEGENDA:

Natureza

● Nulo
● Negativo
● Positivo

Reversibilidade

▲ Reversível
▼ Irreversível

Significado

■ Pouco significativo
■ Significativo
■ Muito significativo

Magnitude

■ Baixa
■ Moderada
■ Elevada





ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

ATIVIDADES E AÇÕES GERADORAS DE IMPACTES		Clima e Alterações Climáticas				Qualidade do Ar				Paisagem			
		Natureza	Reversibilidade	Significado	Magnitude	Natureza	Reversibilidade	Significado	Magnitude	Natureza	Reversibilidade	Significado	Magnitude
FASE DE CONSTRUÇÃO	Instalação e atividade de estaleiros	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●	▲	■	■
	Utilização de acessos existentes para a realização dos trabalhos de construção	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●	▲	■	■
	Intervenções a realizar nos troços da levada do Pico dos Eiroses	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●	▼	■	■
	Desmatação e decapagem dos terrenos no local de implantação da nova lagoa e infraestruturas associadas	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●	▼	■	■
	Escavação e aterro para instalação de infraestruturas	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●	▲	■	■
	Transporte e depósito de materiais sobranes	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●	▲	■	■
	Construção da nova lagoa das Águas Mansas e infraestruturas associadas	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●	▼	■	■
	Pavimentação da estrada dos florestais	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●	▼	■	■
FASE DE EXPLORAÇÃO	Presença e manutenção das infraestruturas hidráulicas	●	▲	■	■	●	▲	■	■	●	▲	■	■
	Fornecimento de água à população e regadio	●				●				●	▲	■	■

ATIVIDADES E AÇÕES GERADORAS DE IMPACTES		Património Cultural, Arquitetónico e Etnográfico				População e Saúde Humana				Ruído e Vibrações			
		Natureza	Reversibilidade	Significado	Magnitude	Natureza	Reversibilidade	Significado	Magnitude	Natureza	Reversibilidade	Significado	Magnitude
FASE DE CONSTRUÇÃO	Instalação e atividade de estaleiros	●	▲	■	■	●				●			
	Utilização de acessos existentes para a realização dos trabalhos de construção	●	▲	■	■	●				●	▲	■	■
	Intervenções a realizar nos troços da levada do Pico dos Eiroses	●	▲	■	■	●				●			
	Desmatação e decapagem dos terrenos no local de implantação da nova lagoa e infraestruturas associadas	●	▲	■	■	●				●			
	Escavação e aterro para instalação de infraestruturas	●	▼	■	■	●				●	▲	■	■
	Transporte e depósito de materiais sobranes	●	▼	■	■	●				●	▲	■	■
	Construção da nova lagoa das Águas Mansas e infraestruturas associadas	●	▲	■	■	●				●			
	Pavimentação da estrada dos florestais	●	▲	■	■	●				●			
FASE DE EXPLORAÇÃO	Presença e manutenção das infraestruturas hidráulicas	●				●	▲	■	■	●			
	Fornecimento de água à população e regadio	●				●	▲	■	■	●			

Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos - Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão

Página 217 de 266

LEGENDA:

Natureza

Nulo

Negativo

Positivo

Reversibilidade

Reversível

Irreversível

Significado

Pouco significativo

Significativo

Muito significativo

Magnitude

Baixa

Moderada

Elevada

10. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

10.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Após a identificação, caracterização e avaliação de impactes, nomeadamente os de carácter negativo associados às fases de construção e exploração do Projeto em estudo, é necessário estabelecer algumas medidas prévias, ações corretivas e compensadoras que visem, de algum modo, a manutenção do equilíbrio do meio envolvente.

As medidas que se apresentam em seguida procuram restabelecer a situação o mais próximo possível do seu estado inicial, antes da perturbação, através da redução e/ou eliminação dos impactes negativos mais significativos suscetíveis de suceder, bem como evitar o surgimento de outros impactes indiretos não desejáveis.

10.2 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO GERAIS

Dada a magnitude do projeto e dos impactes associados ao mesmo, surgem também Medidas de Minimização Gerais, recomendadas pela APA³³ (“Medidas de minimização gerais da fase de construção” – MMG(FC)) que deverão ser seguidas por serem medidas de boas práticas ambientais. Apresentam-se assim, de seguida, uma adaptação das medidas aplicáveis que constam da listagem completa anteriormente apresentada, por estágio de desenvolvimento do projeto (Fase de Preparação Prévia à Execução das Obras, Fase de Execução da Obra e Fase Final da execução da Obra).

³³ Disponível em: <https://siaia.apambiente.pt/AIADOC/AIA2903/anexo%20ii%20-%20medidasdeminimizacaogerais2016617165759.pdf>



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Fase de preparação prévia à execução da obra

MMG(FC) 1	Divulgar o programa de execução das obras às populações interessadas, designadamente à população residente na área envolvente. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações à população, designadamente a afetação das acessibilidades.
MMG(FC) 3	Realizar ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos. Estas ações de formação deverão ser registadas e assinadas pelos intervenientes, formadores e formandos, devendo os registos estar disponíveis no local da obra. Os aspetos ambientais identificados neste documento, deverão constar no Plano de Gestão Ambiental.
MMG(FC) 4	Assegurar que a calendarização da execução das obras atenda à redução dos níveis de perturbação das espécies de fauna na área de influência dos locais dos trabalhos, nos períodos mais críticos, designadamente a época de reprodução, que decorre genericamente entre o início de abril e o fim de junho.
MMG(FC) 5	Elaborar um Plano de Integração Paisagística das Obras, de forma a garantir o enquadramento paisagístico adequado que garanta a atenuação das afetações visuais associadas à presença das obras e respetiva integração na área envolvente.
MMG(FC) 6	Elaborar um Plano de Gestão Ambiental (PGA), constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras, e respetiva calendarização. Este PGA deverá incluir um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) das obras e a elaboração de procedimentos em situações de emergências ambientais.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



Fase de execução da obra

IGC

Implantação dos Estaleiros e Parques de Materiais

Não devem ser ocupados locais sensíveis, nomeadamente com estatuto de proteção no âmbito da conservação da natureza, além de que deverão:

MMG(FC) 7

- localizar-se no interior da área de intervenção, ou em áreas degradadas;
- localizar-se, privilegiadamente, em locais de declive reduzido;
- ter acesso próximo para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos.

MMG(FC) 8

Os estaleiros e parques de materiais devem ser vedados, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento.

Desmatação, Limpeza e Decapagem dos Solos

MMG(FC) 9

As ações pontuais de desmatação, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra. Quaisquer trabalhos de desmatação só poderão ser realizados com aviso prévio e respetiva aprovação por parte do IFCN.

MMG(FC)

Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização em áreas afetadas pela obra.

MMG(FC) 11

A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas atividades devem ser removidos e devidamente encaminhados, privilegiando-se a sua reutilização.

Escavações e Movimentações de Terras

MMG(FC) 14

Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas.

MMG(FC) 15

Executar os trabalhos que envolvam escavações a céu aberto e movimentação de terras de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido.

MMG(FC) 16

A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respetivo deslizamento.

MMG(FC) 17	Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para fora da área de intervenção).
MMG(FC) 18	Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou em excesso, deverão ser encaminhados para aterro de inertes devidamente licenciado pela DRAM.
MMG(FC) 19	Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação, estes devem ser armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos e das águas subterrâneas, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até esses materiais serem encaminhados para destino final adequado. A entrega dos resíduos deverá ser acompanhada da respetiva e-GAR, cuja cópia deverá ficar disponível para consulta em obra.
MMG(FC) 20	Durante o armazenamento temporário de terras, deve efetuar-se a sua proteção com coberturas impermeáveis. As pilhas de terras devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade.
MMG(FC) 21	Caso haja necessidade de levar a depósito terras sobrantes, a seleção dessas zonas de depósito deve excluir as seguintes áreas: • Áreas do domínio hídrico; • Áreas inundáveis; • Zonas de proteção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração); • Perímetros de proteção de captações; • Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN) • Outras áreas com estatuto de proteção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza; • Outras áreas onde possam ser afetadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras; • Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico; • Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico; • Áreas de ocupação agrícola; • Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas; • Zonas de proteção do património.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Construção de Acessos

MMG(FC) 23	Privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos, ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso.
MMG(FC) 24	Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade das populações.
MMG(FC) 25	Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local.
MMG(FC) 26	Sempre que se preveja a necessidade de efetuar desvios de tráfego, submeter previamente os respetivos planos de alteração à entidade competente, para autorização.
MMG(FC) 27	Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afeta à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por ação do vento, quer por ação da circulação de veículos e de equipamentos de obra.

Circulação de Veículos e Funcionamento de Maquinaria

MMG(FC) 28	Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas).
MMG(FC) 29	Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adotadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras.
MMG(FC) 30	Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta, ou do tipo particulado, em veículos adequados e com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras.
MMG(FC) 31	Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.

MMG(FC) 32	Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.
MMG(FC) 33	Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.
MMG(FC) 35	Os locais de estacionamento das máquinas e viaturas devem ser pavimentados e dotados de sistemas de drenagem de águas pluviais.
MMG(FC) 36	Proceder à pavimentação provisória das vias internas do local das obras, de forma a evitar o levantamento de poeiras através da circulação de veículos e maquinaria.
MMG(FC) 37	Proceder à aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, onde poderá ocorrer a produção, acumulação e ressuspensão de poeiras.
MMG(FC) 38	A saída de veículos das zonas de estaleiros e das frentes de obra para a via pública deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afetação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos. Sempre que possível, deverão ser instalados dispositivos de lavagem dos rodados e procedimentos para a utilização e manutenção desses dispositivos adequados.
Gestão de Produtos, Efluentes e Resíduos	
MMG(FC) 40	Definir e implementar um Plano de Gestão de Resíduos, considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos.
MMG(FC) 41	Assegurar o correto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração.
MMG(FC) 42	São proibidas queimas a céu aberto.

MMG(FC) 43	Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem.
MMG(FC) 44	Em especial nos casos de remodelação de obras existentes (ampliação ou modificação), os resíduos de construção e demolição e equiparáveis a resíduos industriais banais devem ser triados e separados nas suas componentes recicláveis e, subsequentemente, valorizados.
MMG(FC) 45	Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem.
MMG(FC) 46	Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos.
MMG(FC) 47	Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento.
MMG(FC) 48	A zona de armazenamento de produtos deve ser dotada de uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas.
MMG(FC) 49	Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado (salientando assim a importância de existir um kit de contenção e limpeza nos locais onde exista risco de derrame de produtos químicos), e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado. Assim, deverá ser elaborado um procedimento interno para atuação em caso de derrames. Nesse procedimento deverão estar identificados os meios de contenção e limpeza existentes em obra e a sua localização. Também deverá constar no procedimento a lista de contatos de emergência a utilizar.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



Fase final da execução da obra

IGC

MMG(FC) 50	Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos.
MMG(FC) 51	Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos.
MMG(FC) 52	Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afetadas no decurso da obra.
MMG(FC) 53	Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados pelas obras de construção.
MMG(FC) 54	Proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística da área envolvente degradada – através da reflorestação com espécies autóctones e do restabelecimento das condições naturais de infiltração, com a descompactação e arejamento dos solos.

10.3 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO ESPECÍFICAS POR DESCRITOR

Para além das medidas gerais previstas pela APA, foi considerado que deveriam ser previstas medidas de carácter mais específico para se obter um quadro de mitigação para lidar com os potenciais impactes significativos deste projeto em particular. Assim, seguidamente, estas medidas são apresentadas discriminadas por fase de implementação (FPE – Fase de Projeto de Execução; FC – Fase de Construção, FE – Fase de Exploração) e ação considerada mais impactante.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Recursos Hídricos Superficiais

MM(FPE) 1	Realizar uma Análise de Risco de rotura do dique, avaliando as suas consequências, Considerando também a lagoa existente a jusante. Devem ser avaliados os riscos para os recursos hídricos, para a saúde humana, para o património cultural e para o ambiente.
MM(FC) 1	Programar os trabalhos que envolvam intervenções em linhas de água para uma época do ano adequada, de modo que apresentem o mínimo escoamento possível.
MM(FC) 2	Sempre que se verificar um atravessamento, e/ou necessidade de interromper a circulação natural de linhas de água por elementos de projeto, dever-se-á minimizar o tempo de interrupção.
MM(FC) 3	Minimizar alterações no caudal dos cursos de água, evitando alterações na sua qualidade, como excesso de turbidez.
MM(FC) 4	Durante a intervenção no leito de linhas de água, dever-se-á assegurar que todas as ações que traduzam risco de poluição sejam limitadas na sua envolvente direta. Deverá ainda ser elaborado um procedimento interno para atuação em caso de derrames. Nesse procedimento deverão estar identificados os meios de contenção e limpeza existentes em obra e a sua localização. Também deverá constar no procedimento a lista de contatos de emergência a utilizar.
Solo	
MM(FC) 5	De acordo com o Artigo 1.º do Decreto Legislativo Regional n.º 11/85/M, que determina as medidas preventivas, disciplinares e de preservação relativas ao Parque Natural da Madeira, “(...) é proibido o abandono ou despejo de aterros, lixos, materiais poluentes, detritos ou sucata em toda a área do Parque Natural da Madeira.”. Salvo o que se encontra disposto no Artigo 2º “Em casos devidamente justificados e mediante prévia autorização do Parque Natural da Madeira, poderão ser admitidos vazamentos em zonas demarcadas, as quais não poderão, em caso algum, situar-se em áreas de reserva ou de paisagem protegida”.
MM(FC) 6	Deposição dos materiais sobranes em locais próprios e nas devidas condições de estabilidade geotécnica.
MM(FC) 7	Máximo aproveitamento dos materiais escavados, através da sua incorporação nos aterros da própria obra, sempre que as características geotécnicas sejam compatíveis.

MM(FE) 1 Deverá haver restrições na rega dos solos identificados como tendo risco de alcalinização. Nestes solos a rega deverá ser gota-a-gota, dado que é o processo de regadio mais eficiente, reduzindo as aduções de água e a evaporação. Estes solos, no entanto, deverão ser vigiados regularmente no que respeita aos valores de ESP, para evitar piorar o seu risco de alcalinização. Os restantes solos da área em estudo poderão ser regados normalmente.

Biodiversidade

MM(FC) 8 Promover ações de sensibilização junto dos trabalhadores que visem o respeito pelos valores ecológicos em presença, contemplando aspetos como: a não colheita ou danificação/abate de espécimes vegetais e animais, alertando para o valor ecológico da flora, da vegetação, dos habitats e da fauna que possam ocorrer na área a intervir.

MM(FC) 9 Evitar a colocação de cravos, cavilhas, correntes e sistemas semelhantes em árvores e arbustos.

MM(FC) 10 Evitar deixar raízes a descoberto e sem proteção em valas e escavações.

MM(FC) 11 Iniciar as ações de recuperação paisagística, sempre que possível, logo após a conclusão das operações nos terrenos intervencionados, de modo a prevenir a erosão e infestação por espécies exóticas e infestantes, nas áreas de afetação temporária, seguindo o Plano de Compensação previsto e proposto no Volume 2 dos Relatórios Técnicos.

MM(FC) 12 Sempre que possível, evitar a afetação das espécies da flora RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção) pelas ações de construção das diferentes infraestruturas do projeto.

MM(FC) 13 Acompanhamento do processo de renaturalização da faixa envolvente à levada, de forma a fomentar a introdução de espécies nativas e não a proliferação de espécies exóticas e invasoras



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Património Cultural, Arquitetónico e Etnográfico

MM(FC) 16

A intervenção na levada dos Eiroses deverá ser acompanhada por técnico da área do património, com registo fotográfico/gráfico/ortofotomapa das diferentes etapas do processo, de forma a compreender melhor cada construção. Deve também ter em conta que o seu traçado deverá adotar os valores essenciais da arquitetura tradicional da região, procurando-se, em particular, a integração de elementos, tanto quanto possível, tradicionais.

MM(FC) 17

Reconhecimento geral através de trabalhos de enquadramento:

- Realização de um contacto preliminar com a fisiografia, toponímia (nomeadamente, micro-toponímia), pólos populacionais e rede viária, que enquadrem o património objeto de estudo;
- Limpeza e/ou desmatização de elementos vegetais que cubram total ou parcialmente as estruturas a estudar.
- Realização de um estudo de caracterização e integração crono-cultural, que contemple: a) identificação das técnicas construtivas; b) reconhecimento dos materiais empregues; c) reconhecimento das fases construtivas/reconstrutivas presentes, seguindo as metodologias inerentes à leitura da sucessão estratigráfica arquitetónica; d) estado de conservação

Registo Topográfico, Fotográfico e Descritivo:

MM(FC) 18

- Elaboração de dossier de registo fotográfico (imagens de enquadramento geral cénico/paisagístico, painéis gerais da estrutura ou de detalhes construtivos, funcionais e estéticos considerados pertinentes para documentar as descrições textuais);
- Elaboração do dossier de registo gráfico/ortofoto dos elementos/partes estruturais considerados relevantes (desenhos de plantas e alçados às escalas 1:20, 1:40 e outras que sejam consideradas pertinentes para registo mais ou menos detalhado de pormenores estéticos, funcionais, etc.);
- Produção de levantamento topográfico da Levada, que permitam o enquadramento georreferenciado genérico (com o detalhe mínimo da escala 1:500), e a integração em planta à escala do Projeto;
- Memória descritiva detalhada da ocorrência, baseadas em ficha de registo apropriada.
- Dossiers complementares de registo gráfico e fotográfico

Os trabalhos de acompanhamento a realizar devem seguir os pressupostos dispostos no **ANEXO 03**.

Paisagem

MM(FC) 19

Finda a utilização dos estaleiros, estes serão desativados, realizando ações de escarificação do solo e modelação do terreno, com restituição da terra vegetal, previamente decapada, de modo a assegurar a reposição das condições iniciais.

MM(FC) 20

Nas áreas afetadas pela empreitada, deverá ser implementado o Plano de Compensação previsto e proposto no Volume 2 dos Relatórios Técnicos, Plano esse que deverá ser desenvolvido mais aprofundadamente em fase de Projeto de Execução.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Ruído e Vibrações

MM(FC) 21	Informação aos moradores/utentes das zonas afetadas do período em que a obra decorrerá. Caso sejam previstas situações isoladas de níveis sonoros que possam ser significativamente emergentes de ruído ambiente, informar previamente sobre a data da sua ocorrência.
MM(FC) 22	Definir e implementar um programa de controlo de reclamações, com o objetivo de acompanhar e analisar eventuais reclamações que possam ser efetuadas devido à execução das ações construtivas a realizar. Perceber, de acordo com o cronograma dos trabalhos e tipologia de equipamentos a utilizar, se eventuais reclamações correspondem ou não ao esperado.
MM(FC) 23	Realização de controlo operacional dos processos geradores de ruído, de forma a respeitar a legislação aplicável relativamente ao ruído resultante da utilização de maquinaria ao ar livre, mantendo um plano de manutenção preventiva dos mesmos; devem ser privilegiados os equipamentos que produzam o menor ruído e vibrações possíveis
MM(FC) 24	Nos veículos pesados de acesso à "obra", o ruído global de funcionamento não pode exceder em mais de 5 dB(A) os valores fixados no livrete, de acordo com o nº 1 do Artigo 22º do DL 9/2007.
MM(FC) 25	Para eventuais atividades no período do entardecer e/ou noturno, se não existirem razões de força maior, como seja razões de segurança, só deverão ser permitidos equipamentos/atividades menos ruidosos, e/ou só deverá ser permitido que operem a distância suficiente e/ou em condições em que sejam cumpridos os limites acústicos legais e de boa prática nos Recetores Sensíveis.
MM(FC) 26	Os operadores devem ter formação adequada no sentido de empregar técnicas adequadas para manter o ruído do local ao mínimo, devendo ser supervisionados de forma eficaz para garantir que as melhores práticas de trabalho em relação à redução de ruído sejam seguidas.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Resíduos

MM(FPE) 2

Deverá ser elaborado um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD), o qual deverá ser apresentado em sede de fase de RECAPE. Esta obrigação decorre do previsto no Regime Geral de Gestão de Resíduos, devendo o referido plano definir medidas específicas para a minimização, separação, acondicionamento, encaminhamento e destino final adequado dos resíduos gerados durante a fase de construção do Projeto, em conformidade com os princípios da hierarquia da gestão de resíduos e da economia circular..

11. IMPACTES RESIDUAIS

Feita a avaliação dos impactes que o Projeto gera, e tendo sido propostas as medidas de minimização de impactes negativos consideradas adequadas (que foram particularmente dirigidas aos impactes negativos de maior significância), importa agora reavaliar os impactes negativos em causa com a implementação das medidas acima propostas.

A metodologia desta reavaliação passa por considerar os impactes negativos significativos e muito significativos, que são os passíveis de comprometer a viabilidade ambiental deste Projeto, que não poderão ser minimizados e/ou mitigados pelas medidas propostas no EIA. Isto porque apenas os impactes negativos significativos, ou muito significativos, poderão pôr em causa valores relevantes analisados nos diversos descritores tratados no presente Estudo.

Note-se que não foram, mais uma vez considerados para esta análise os impactes decorrentes da fase de desativação do projeto, dada a incerteza associada ao desenvolvimento, como, dado que apenas virá a ter lugar num momento futuro distante e, consequentemente, difícil de parametrizar.

Relativamente aos impactes da fase de construção, os mesmos tratam-se dos habituais efeitos gerados por empreitadas de alguma dimensão, que geram perturbações (enquanto duram) num conjunto de elementos e fatores do ambiente natural e humano onde se desenvolvem. Note-se que nenhum destes impactes se fará sentir após o término da fase de construção do projeto.

Quanto à fase de exploração os impactes residuais gerados são aqueles expectáveis pela própria natureza de um Projeto deste género, sendo, no essencial, independentes da localização e configuração específica desse mesmo projeto.

No caso, verifica-se, no **Quadro 9.5** que apenas na fase de construção e para o fator ambiental da biodiversidade existe um impacto negativo considerado significativo. No entanto, considera-se que se forem aplicadas as medidas mencionadas no **Capítulo 10**, este impacto será minimizado – não constituindo, por sua vez, um impacto residual.

Considerações mais detalhadas sobre cada um destes impactes foram já tecidas no **Capítulo 9**, pelo que se sugere a consulta do mesmo.

12. PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

12.1 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA FASE DE CONSTRUÇÃO

12.1.1 OBJETIVO

De acordo com o regime jurídico da AIA, o presente EIA deve incluir planos de monitorização que avaliem os parâmetros ambientais com um nível de importância relevante assumidos no momento de avaliação de impactes.

A monitorização terá, assim, como objetivos centrais:

- a determinação da fiabilidade da avaliação de impactes realizada no EIA;
- a eficácia das medidas de minimização de impactes negativos implementadas.

Sempre que se revele algum desajuste significativo, os resultados da monitorização deverão permitir a correção dos fatores que possam estar a condicionar a eficácia das ações de minimização e/ou a sugestão de novas ações de minimização.

Em virtude da avaliação efetuada, nomeadamente dos impactes identificados e classificados, entende-se que a Construção da Lagoa de Águas Mansas/Ribeiro Serrão deve ser objeto de um programa de monitorização, a implementar na própria fase de construção.

12.1.2 ESTAÇÃO DE MONITORIZAÇÃO

Com o desenvolvimento da obra da nova lagoa de Águas Mansas será necessário efetuar a sua monitorização, sendo então estabelecidas cinco estações de monitorização:

- na entrada de água da ribeira da Boaventura na levada do Pico dos Eirose;
- à entrada da levada do Pico dos Eirose na entrada da área de estudo;
- na ribeira da Boaventura, à saída da área de estudo;
- entrada da levada do Pico dos Eirose na Lagoa de Águas Mansas;
- na lagoa existente.

Na **Figura 12.2** apresenta-se uma proposta de localização das referidas estações de monitorização e as respetivas coordenadas no **Quadro 12.6** e na **Figura 12.2**. Esta localização será aferida na primeira campanha de caracterização da situação de referência.

Quadro 12.1 – Coordenadas das estações de amostragem, no sistema WGS84 e ETRS89 TM06-PT.

ID do Ponto	X - ETRS89	Y - ETRS89	X - WGS84	Y - WGS84
PTC01	-819475	-738758	-16858891	32705261
PTC02	-819018	-739057	-16853816	32702931
PTC03	-818499	-739026	-16848374	32703596



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

ID do Ponto	X - ETRS89	Y - ETRS89	X - WGS84	Y - WGS84
PTC04	-818452	-739262	-16847671	32701524
PTC05	-818304	-739352	-16846031	32700837

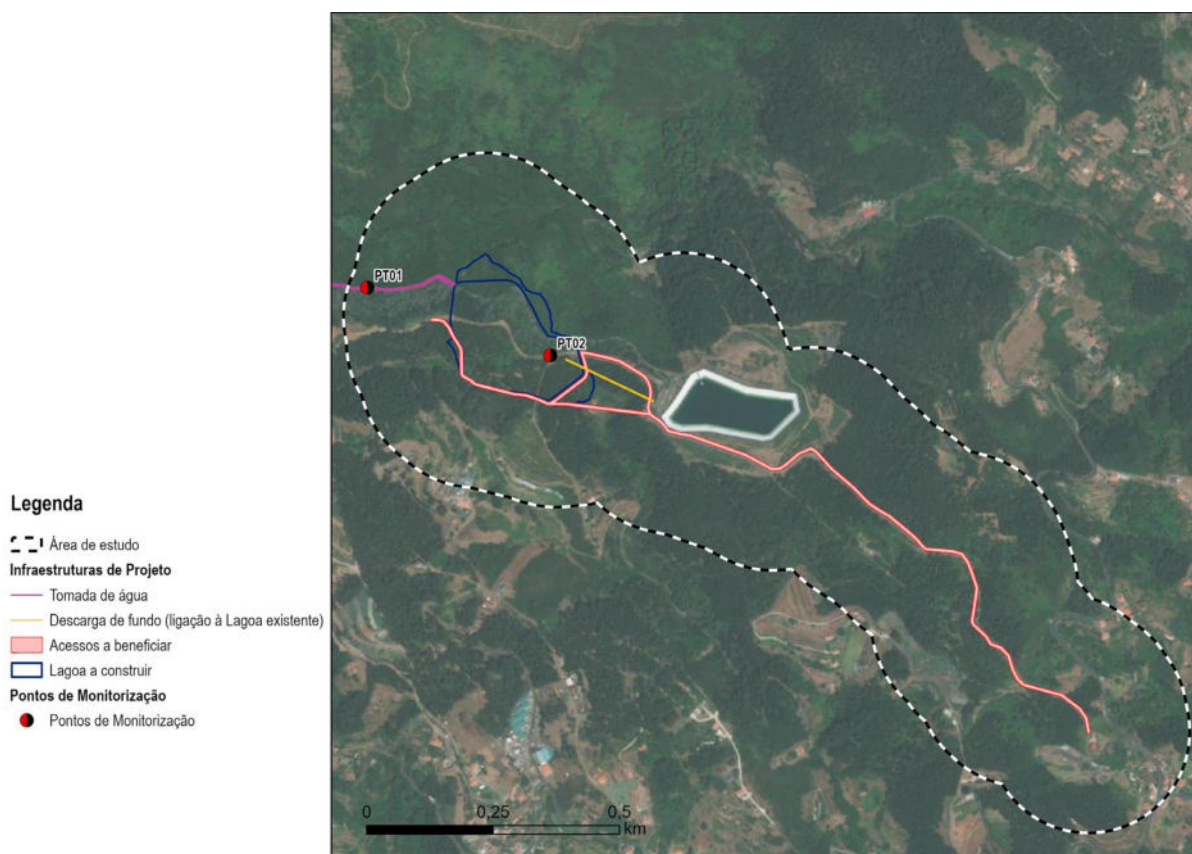


Figura 12.1 – Localização das estações de monitorização.

12.1.3 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

A monitorização deverá ter uma frequência mensal, sendo obrigatória a concretização de uma avaliação prévia ao início das obras, que servirá como caracterização da situação de referência. Esta monitorização terá a duração da empreitada de construção da nova Lagoa de Águas Mansas.

12.1.4 ELEMENTOS A MONITORIZAR

Os elementos a monitorizar deverão ser os associados às atividades passíveis ocorrerem na fase de construção, passíveis de serem descarregadas acidentalmente, ou não. Estes elementos encontram-se abaixo descritos, respetivamente, de acordo com a sua tipologia de determinação: *in situ* (**Quadro 12.2**) e laboratorialmente (**Quadro 12.3**).



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Quadro 12.2 – Medições *in situ*.

Parâmetro	Unidade
Temperatura da água	°C
Oxigénio Dissolvido - OD (Concentração)	mg/l
Oxigénio Dissolvido - OD (% saturação)	%
pH	-
Turbidez	NTU
Condutividade	µS/cm
Caudal	m³/s
Profundidade	cm

Quadro 12.3 – Determinações laboratoriais.

Parâmetro	Unidade
Temperatura da água	°C
Dureza	mg/l CaCO ₃
Oxigénio Dissolvido - OD (Concentração)	mg/l
Oxigénio Dissolvido - OD (% saturação)	%
Turvação	NTU
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l
Sólidos Totais (ST)	mg/l
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂
Nitritos	mg/l NO ₂
Azoto Amoniacal (NH ₄)	mg/l NH ₄
Nitratos (NO ₃)	mg/l NO ₃
Fosfatos	mg/l P ₂ O ₅
Fósforo total	mg/l
Azoto amoniacal	mg/l
Sulfatos	mg/l SO ₄
Cloretos	mg/l
Cálcio	mg/l
Magnésio	mg/l
Sódio	mg/l
Coliformes totais	NMP/100ml
Coliformes fecais	NMP/100ml
Estreptococos fecais	NMP/100ml



Parâmetro	Unidade
Ortofosfatos totais	mg/l
Óleos e gorduras	mg/l
Hidrocarbonetos dissolvidos	mg/l
Chumbo (frações total e dissolvida)	mg/l
Cádmio (frações total e dissolvida)	mg/l
Crómio (frações total e dissolvida)	mg/l
Cobre (frações total e dissolvida)	mg/l
Zinco (frações total e dissolvida)	mg/l
Ferro (frações total e dissolvida)	mg/l

Para além da análise destes parâmetros, deverão também efetuadas medições de caudal para cada um dos locais de amostragem e respetiva medição da profundidade da secção de amostragem.

12.1.5 METODOLOGIAS DE AMOSTRAGEM

As amostras são recolhidas na linha de água à superfície. As amostras recolhidas devem ser representativas das massas de água em estudo, devendo ser tomadas algumas precauções, adaptadas às especificidades dos locais, nomeadamente:

- no local da colheita a água deve estar suficientemente homogénea e deve apresentar escoamento superficial;
- a colheita é efetuada o mais possível afastadas das margens, para que as amostras não sejam influenciadas por material particulado e vegetação, podendo, caso seja necessário, ser utilizada uma vara telescópica para apoio à colheita;
- não são efetuadas colheitas se o caudal for nulo, ou praticamente nulo, ou imediatamente após um forte evento de precipitação.

Existem várias abordagens e metodologias para a recolha de amostras nas linhas de água. Sempre que as condições dos locais de amostragem o permitam, dá-se primazia à recolha de amostras a vau, em que o técnico progride no leito do rio até ao local de amostragem e recolhe as amostras diretamente para os frascos de colheita. O técnico coloca-se numa posição a jusante do sentido da corrente e com a abertura do frasco virada para montante e, quando a profundidade do local o permitir, sensivelmente a 30 cm de profundidade, evitando sempre que possível a recolha próxima do fundo para evitar a recolha de sedimentos que possam estar em suspensão. Quando aplicável, antes da recolha os frascos são lavados uma a duas vezes com a própria amostra.

Quando não é possível aplicar esta metodologia, deverá ser utilizada outra mais adequada às condições locais, sem prejuízo de comprometer a representatividade da amostragem e o âmbito de acreditação.

As determinações dos parâmetros físicos-químicos e microbiológicos deverão ser realizadas em laboratórios de ensaio acreditados pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC) ou entidades homólogas, em conformidade com a norma EN ISO/IEC 17025.

Os métodos de ensaio utilizados deverão cumprir o estabelecido no Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto (mais especificamente o anexo respeitante à avaliação da qualidade da água para consumo humano).

A acreditação dos parâmetros determinados por cálculo implica que os métodos de ensaio para determinação dos parâmetros usados para o cálculo sejam também acreditados.

12.1.6 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

A análise dos resultados obtidos considera os Valor Máximo Admitido (VMA) e Valor Máximo Recomendado (VMR) explicitados no Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto que avalia a qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano. O Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro, revoga as disposições do Anexo referido anteriormente relativas aos parâmetros cádmio, chumbo, hidrocarbonetos dissolvidos ou emulsionados e hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, estabelecendo novas Normas de Qualidade Ambiental (NQA) para estas substâncias. Neste contexto, a avaliação da conformidade com os objetivos estabelecidos para as “*águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano*” realiza-se com base nos requisitos e limiares estabelecidos no Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98 e no Anexo II da versão republicada do Decreto-Lei n.º 103/2010 (alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015). De forma a esclarecer quais os parâmetros analisados por cada legislação, remete-se para o **Quadro 12.4** seguinte.

Quadro 12.4 – Parâmetros avaliados segundo o Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98.

Parâmetro	Unidade	A1		A2		A3	
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA
Azoto amoniacal	mg/l NH ₄	0,05		1	1,5	2	4
Cádmio	mg/l Cd	0,001	0,005	0,001	0,005	0,001	0,005
CBO5	mg/l O ₂	3		5		7	
Chumbo	mg/l Pb		0,05		0,05		0,05
Cloretos	mg/l Cl	200		200		200	



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

Parâmetro	Unidade	A1		A2		A3	
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA
Cobre	mg/L Cu	0,02	0,05	0,05		1	
Coliformes Fecais	/100ml	20		2 000		20 000	
Coliformes totais	/100ml	50		5 000		50 000	
Condutividade	uS/cm	1 000		1 000		1 000	
CQO	mg/l O ₂					30	
Crómio total	mg/l Cr		0,05		0,05		0,05
Estreptococcus fecais	/100 ml	20			1 000		10 000
Ferro dissolvido	mg/l Fe	0,1	0,3	1	2	1	
Fluoretos	mg/l F	0,7	1,5	0,7		0,7	
Fosfatos	mg/l P ₂ O ₅	0,4		0,7		0,7	
Hidrocarbonetos dissolvidos ou Emulsionados	mg/l		0,05		0,2	0,5	1
OD (% saturação)	%	70		50		30	
pH	-	6.5-8.5		5.5-9		5.5-9	
SST	mg/l	25					
Sulfatos	mg/l SO ₄	150	250	150	250	150	250
Temperatura da água	°C	22	25	22	25	22	25
Zinco	mg/l Zn	0,5	3	1	5	1	5

O limite do parâmetro assinalado a azul no **Quadro 12.4** foi revogado, não tendo sido imposto um novo limite. Ainda assim, e dada a importância destes parâmetros, a conformidade legal deverá ser realizada utilizando os limites previamente apresentados.

Para os parâmetros assinalados a azul na tabela anterior, a conformidade legal deverá ser avaliada através das NQA. As NQA são expressas em valor médio anual (NQA-MA) e em concentração máxima admissível (NQA-CMA), respetivamente associadas à toxicidade crónica e aguda. Os parâmetros avaliados segundo esta legislação apresentam-se abaixo no **Quadro 12.5**.

Quadro 12.5 – Parâmetros avaliados segundo o Anexo II do Decreto-Lei n.º 218/2015.

Parâmetro	Unidade	NQA-MA	NQA-CMA
Cádmio	µg/l Cd	≤0.08 (Classe 1)	≤0.45 (Classe 1)
		0.08 (Classe 2)	0.45 (Classe 2)
		0.09 (Classe 3)	0.6 (Classe 3)
		0.15 (Classe 4)	0.9 (Classe 4)
		0.25 (Classe 5)	1.5 (Classe 5)
Chumbo	µg/l Pb	1,2	14

Nota: as Classes definidas para o Cádmio dependem da dureza da água em análise. Isto é, a Classe 1: < 40 mg CaCO₃/l, Classe 2: 40 mg a < 50 mg CaCO₃/l, Classe 3: 50 mg a < 100 mg CaCO₃/l, Classe 4: 100 mg a < 200 mg CaCO₃/l e Classe 5: ≥ 200 mg CaCO₃/l.

12.1.7 RELATÓRIOS E REVISÃO DO PROGRAMA

Os relatórios de monitorização deverão ser elaborados de acordo com a estrutura prevista na legislação em vigor – Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, respeitante à estrutura dos relatórios de monitorização –, com as necessárias adaptações ao caso em apreço.

A periodicidade de entrega dos relatórios de monitorização será também mensal, sendo entregues até 2 meses após as colheitas devendo, quando justificável e previamente autorizado pela Autoridade Nacional da Água, o programa de monitorização ser revisto.

12.2 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA FASE DE EXPLORAÇÃO

12.2.1 OBJETIVO

De acordo com o regime jurídico da AIA, o presente EIA deve incluir planos de monitorização que avaliem os parâmetros ambientais com um nível de importância relevante assumidos no momento de avaliação de impactes.

A monitorização terá, assim, como objetivos centrais:

- a determinação da fiabilidade da avaliação de impactes realizada no EIA;
- a eficácia das medidas de minimização de impactes negativos implementadas.

Sempre que se revele algum desajuste significativo, os resultados da monitorização deverão permitir a correção dos fatores que possam estar a condicionar a eficácia das ações de minimização e/ou a sugestão de novas ações de minimização.

Em virtude da avaliação efetuada, nomeadamente dos impactes identificados e classificados, entende-se que a Construção da Lagoa de Águas Mansas/Ribeiro Serrão deve ser objeto de um programa de monitorização, a implementar na fase de exploração. Esta monitorização permitirá obter informação necessária para otimizar as medidas de mitigação de modo a atingir o Bom Potencial Ecológico nesta massa de água artificial, de acordo com o estipulado na Lei da Água – Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro – e no Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, e subseqüentes alterações.

12.2.2 ESTAÇÃO DE MONITORIZAÇÃO

Com a criação da massa de água lântica será necessário efetuar a sua monitorização, sendo então estabelecidas duas estações de monitorização:

- uma antes da lagoa a construir;
- outra na zona da Descarga de fundo (ligação à Lagoa existente).



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



Na **Figura 12.2** apresenta-se uma proposta de localização das referidas estações de monitorização e as respetivas coordenadas no **Quadro 12.6** e na **Figura 12.2**. Esta localização será aferida na primeira campanha de caracterização da situação de referência.

Quadro 12.6 - Coordenadas das estações de amostragem, no sistema WGS84 e ETRS89 TM06-PT.

ID do Ponto	X - ETRS89	Y - ETRS89	X WGS84	Y - WGS84
PT01	-819024	-739057	-1876164	3855939
PT02	-818668	-739215	-1875732	3855787

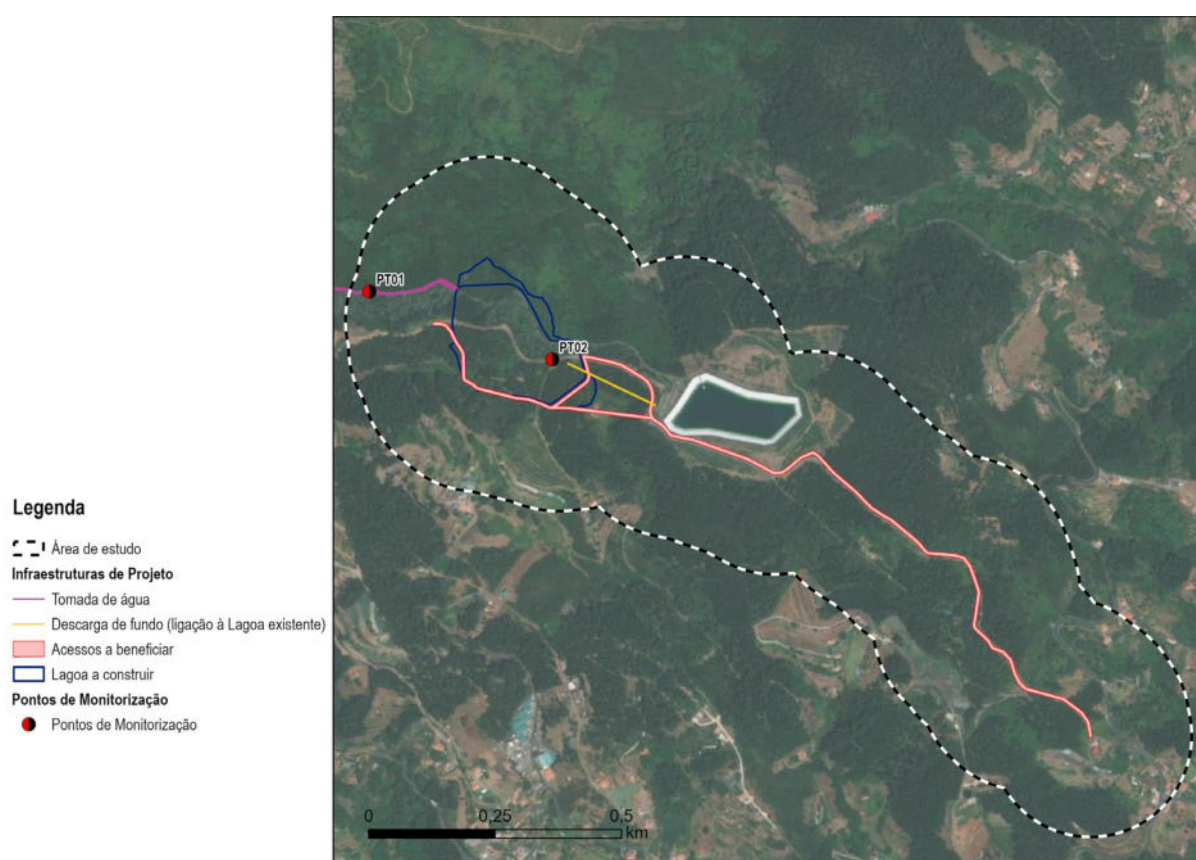


Figura 12.2– Localização das estações de monitorização.

12.2.3 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

As periodicidades ao longo de cada ano serão as indicadas para avaliação do estado/potencial em lagos e albufeiras no documento da APA, “*Critérios para a Monitorização das Massas de Água*”³⁴, integrante da terceira geração dos PGRH, com campanhas sazonais nas épocas de inverno, outono e

³⁴ https://apambiente.pt/sites/default/files/Agua/DRH/ParticipacaoPublica/PGRH/2022-2027/3_Fase/PGRH_3_Monitorizacao.pdf, consultado em novembro de 2024

primavera, e mensalmente entre junho e agosto. As monitorizações deverão manter a frequência previamente mencionada até à revisão do terceiro ciclo de planeamento do PGRH, que se prevê vigorar até 2027. Após a publicação do PGRH 2028-2033, deve ser adotada a frequência estabelecida na DQA: 3 anos se a massa de água estiver classificada com estado inferior a Bom, 6 anos, se a massa de água estiver classificada com estado Bom ou superior, salvo se na próxima geração (após 2027) do PGRH venha a ser estabelecida outra frequência de amostragem.

12.2.4 ELEMENTOS A MONITORIZAR

Os parâmetros químicos e físico-químicos gerais, os poluentes específicos, as substâncias prioritárias, outras substâncias perigosas e os elementos biológicos (fitoplâncton) a monitorizar são os indicados, para avaliação do estado/potencial em lagos e albufeiras, no documento da APA, “*Critérios para a Monitorização das Massas de Água*”, integrante da terceira geração dos PGRH.

12.2.5 METODOLOGIAS DE AMOSTRAGEM

As determinações dos parâmetros físicos-químicos nas estações de monitorização deverão ser realizadas em laboratório acreditado. Deste modo, serão utilizados os métodos analíticos de referência para as águas naturais superficiais, considerando o disposto no n.º 2, do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho: o limite de quantificação a adotar deve ser igual ou inferior a 30 % da norma de qualidade ambiental e/ou valor paramétrico definido em legislação e/ou limiar definido no âmbito da terceira geração dos PGRH, adotando sempre os limites de quantificação mais restritivos.

A colheita de amostras de fitoplâncton, deverá seguir o estipulado em INAG (2009), e deverá coincidir com a medição *in situ* de parâmetros físico-químicos (*e.g.* temperatura, condutividade, pH, oxigénio dissolvido) e a recolha de amostras de água para a determinação de outros parâmetros físico-químicos (*e.g.* nutrientes, alcalinidade). Terá de ser recolhida uma amostra integrada, isto é, considerando a extensão da zona eufótica (*i.e.*, zona de penetração da luz, correspondendo à profundidade da transparência do disco de Secchi³⁵ multiplicado por 2,5).

³⁵ A profundidade de Secchi é determinada do lado do barco com sombra, utilizando um disco de Secchi, onde se regista a profundidade (m) a que desaparece e aparece o disco, considerando-se a média das leituras uma estimativa da profundidade de Secchi

12.2.6 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

A avaliação da qualidade ecológica terá de ser efetuada com recurso aos critérios legais vigentes para o Estado Ecológico, que foram estabelecidos pela Autoridade Nacional da Água para as massas de água das categorias Rios e Albufeiras. Os referidos critérios de avaliação são os identificados no documento da APA, “Critérios para a Classificação das Massas de Água”, integrante da terceira geração dos PGRH.

12.2.7 RELATÓRIOS E REVISÃO DO PROGRAMA

Os relatórios de monitorização deverão ser elaborados de acordo com a estrutura prevista na legislação em vigor – Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, respeitante à estrutura dos relatórios de monitorização –, com as necessárias adaptações ao caso em apreço.

A periodicidade de entrega dos relatórios de monitorização será anual podendo, quando justificável e previamente autorizado pela Autoridade Nacional da Água, o programa de monitorização ser revisto.

12.3 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO

12.3.1 OBJETIVOS

Plano de Monitorização do Ruído terá como objetivo determinar se a presença de algumas das infraestruturas associadas ao projeto, serão indutoras de alterações significativas no ambiente sonoro.

O presente Programa de Monitorização servirá também para verificar o cumprimento dos limites regulamentares (e.g., Decreto-Lei n.º 136-A/2019 de 6 de setembro) e confirmar as conclusões constantes da avaliação de impactes do EIA.

12.3.2 ESTAÇÕES DE MONITORIZAÇÃO

Tendo por base a localização das infraestruturas do projeto, assim como a localização dos recetores sensíveis mais próximos na periferia e na lagoa existente, compreende-se que a monitorização dever-se-á concentrar nos locais onde existam habitações e/ou armazéns, bem como nas vias/estradas de circulação rodoviária, com acesso ao local da obra, conforme indicado na peça desenhada do estudo prévio denominada “33-06.0217-EP-GEO”.

Não obstante, ressalva-se que, o projeto que acompanha a presente Avaliação de Impacte ambiental se encontra em fase de Estudo Prévio, pelo que no decorrer da elaboração do anteprojeto e projeto de execução, deverá ser detalhado e desenvolvido com maior rigor quer a localização das estações de

monitorização, quer a frequência das leituras, em função do plano de trabalhos a executar, recorrendo a sonómetros de modelo homologado pelo Instituto Português da Qualidade, com certificação de verificação válido, e executando o procedimento de medição conforme as especificações nos normativos aplicáveis em vigor.

12.3.3 ELEMENTOS A MONITORIZAR E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

Será realizada a verificação da conformidade de situações específicas de ruído com os limites fixados, é estabelecida segundo o parâmetro indicador de ruído ambiente exterior – nível sonoro médio de longa duração (LAeq,LT) –, reportado a um dia para o período de referência em causa.

Propõe-se uma frequência trimestral da monitorização no decurso da empreitada em que ocorram as atividades mais geradoras de perturbação no ambiente sonoro. Este programa será detalhado no início da fase de construção para aprovação prévia da autoridade.

12.3.4 METODOLOGIAS DE AMOSTRAGEM

Os trabalhos devem ser efetuados de acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (Regulamento Geral do Ruído) e com as especificações constantes das normas NP ISSO 1996:2011 (partes 1 e 2) e ISO 9613-2:1996 e/ou da Norma Portuguesa NP - 1730, sob o título “Acústica - Descrição e Medição do Ruído Ambiente”.

O sistema de medição deverá ser baseado num sonómetro digital integrador com microfone de banda larga de alta sensibilidade e filtros de análise espectral e estatística, e que esteja devidamente acreditado.

Para estes levantamentos acústicos deverão ser realizadas medições suficientes que permitam garantir a representatividade estatística das medidas, face às características dos sinais acústicos, assim como do ambiente que a caracteriza.

O trabalho deverá ser realizado por Laboratório Acreditado, ao abrigo do estipulado no Artigo 34.º do Regulamento Geral do Ruído.

12.3.5 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Os valores determinados no campo serão confrontados com os limiares constantes da Legislação, por exemplo o Artigo 14.º “Atividades Ruidosas Temporárias” do Regulamento Geral do Ruído.

12.3.6 RELATÓRIOS E REVISÃO DO PROGRAMA

Os relatórios de monitorização deverão ser elaborados de acordo com a estrutura prevista na legislação em vigor – Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, respeitante à estrutura dos relatórios de monitorização –, com as necessárias adaptações ao caso em apreço.

Os resultados obtidos serão apresentados em relatórios periódicos para cada uma das campanhas efetuadas. Na elaboração deste relatório de monitorização terá de ser consultado o documento de 2009 “Notas Técnicas para Relatórios de Monitorização de Ruído - Fase de Obra e Fase de Exploração”, disponível no portal da APA.

12.4 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS VIBRAÇÕES

12.4.1 OBJETIVO

O objetivo do presente programa de monitorização é avaliar os impactos associadas aos movimentos de terra, principalmente escavações, na fase de construção caso sejam utilizados explosivos. Isto porque, atualmente, a lagoa existente tem um programa de monitorização de vibrações.

12.4.2 ESTAÇÃO DE MONITORIZAÇÃO

A lagoa das Águas Mansas existente dispõe de meios de observação através de dispositivos de instrumentação que têm como função a verificação da estabilidade da atual lagoa com as reais condições geológico-geotécnicas. Deste modo, a observação realiza-se através de dois tipos e abordagem: a observação interna e externa.

A observação interna tem como função acompanhar o estado de deformação da estrutura monitorizada nomeadamente: deslocamentos sub-horizontais, através dos inclinómetros instalados, e a variação do nível de água através da instalação de piezómetros.

A finalidade da observação externa é a de acompanhar através de marcas topográficas, deslocamentos detetados no exterior da estrutura monitorizada.

De acordo com a planta de localização dos dispositivos de monitorização existentes na lagoa das Águas Mansas e periferia, apresenta-se de forma resumida o número de estações de avaliação:

- a) Monitorização topográfica das infraestruturas da Lagoa das Águas Mansas:
 - i) 41 marcas superficiais;
 - ii) 3 pilares fixos;
 - iii) 6 inclinómetros;
 - iv) 6 piezómetros.
- b) Monitorização do vazadouro controlado das Águas Mansas:

- i) 13 marcas superficiais;
- ii) 3 pilares fixos;
- iii) 6 inclinómetros.

Ressalva-se que, o projeto que acompanha a presente Avaliação de Impacte ambiental se encontra em fase de Estudo Prévio, pelo que no decorrer da elaboração do anteprojeto e projeto de execução, será necessário implementar mais dispositivos de monitorização, da mesma tipologia dos existentes, na periferia da lagoa existente e na da lagoa a construir, de modo a aferir as vibrações causadas no âmbito da construção da lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão.

12.4.3 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

Tendo por base a localização das infraestruturas do projeto, assim como a localização dos recetores sensíveis mais próximos na periferia e na lagoa existente, compreende-se que a frequência das leituras dos respetivos dispositivos (marcas topográficas, piezómetros e inclinómetros) poderão ser realizadas semanalmente, aquando da execução dos trabalhos de maior complexidade e maior impacte ao nível de vibrações quer para a lagoa existente, como para habitações nas proximidades. Para os trabalhos de menor risco, a frequência das leituras será mensal.

12.4.4 ELEMENTOS A MONITORIZAR

Previamente ao início dos trabalhos de construção, deverá ser realizada a avaliação da afetação da estabilidade do património arquitetónico, devido à eventual propagação de vibrações e/ou assentamentos provocados pelos trabalhos afetos ao projeto.

Durante a fase de construção e, mais uma vez, caso haja a necessidade de recorrer a explosivos, deverão ser monitorizados os parâmetros:

- Definidos na NP 2074:2015 ou na versão que esteja em vigor no momento das referidas monitorizações;
- Velocidade de pico das vibrações segundo as três direções (radial, transversal e vertical) – PPV (mm/s);
- Resultante da velocidade do pico das partículas – RPV (mm/s), frequência dominante – f (Hz).

12.4.5 METODOLOGIAS DE AMOSTRAGEM

O ensaio deverá seguir a Normalização NP 2074:2015 e BS 6472-2:2008 (ou normas em vigor à data da realização dos ensaios).

12.4.6 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Deverá cumprir o disposto na NP 2074:2015 para o dano no edificado, bem como as disposições da BS 6472-2:2008 para incomodidade às vibrações.

12.4.7 RELATÓRIOS E REVISÃO DO PROGRAMA

Os relatórios de monitorização devem cumprir o disposto no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, ou versão atualizada da mesma, integrando fichas de caracterização dos pontos de monitorização. Estes devem ser entregues à Autoridade de AIA, contemplando um resumo das ações de monitorização empreendidas, uma análise dos resultados obtidos e, sempre que necessário, as decorrentes ações de ajuste implementadas.

13. LACUNAS DE CONHECIMENTO

Partindo de cada um dos principais capítulos que constituem o presente EIA, referem-se as lacunas técnicas e de conhecimento detetadas em relação ao mesmo.

Caracterização da situação de referência ambiental

A caracterização da situação de referência efetuada no presente EIA teve à sua disposição um considerável volume de informação resultante de diversos estudos elaborados recentemente, que foram ainda complementados com prospeções de campo.

Consequentemente, considera-se serem reduzidas as lacunas associadas à caracterização da situação de referência apresentada neste EIA. As lacunas que eventualmente subsistam, independentemente da qualidade e quantidade da informação previamente existente e da profundidade das prospeções especificamente realizadas no âmbito deste EIA, não se consideraram capazes de impossibilitar a avaliação fiável dos impactes induzidos pela construção, exploração e desativação do Projeto. Isto porque a caracterização foi realizada numa perspetiva conservativa.

Avaliação dos impactes

Em resultado do detalhe da caracterização da situação de referência levada a cabo, e do entendimento existente quanto aos principais fatores determinantes do funcionamento dos ecossistemas presentes na área de estudo, foi possível analisar os impactes gerados pelas diferentes fases de implementação do projeto. Estas fases foram divididas em ações parcelares, cujo impacto sobre cada um dos fatores analisados no EIA foi mais pormenorizado. Julga-se, ainda, que as várias ações abarcam todas as intervenções a realizar.

No sentido de ponderar a importância dos impactes determinados pelas ações consideradas, foi adotada uma metodologia de avaliação qualitativa em que se atribui, a cada um deles, um conjunto de parâmetros descritivos das suas características nas vertentes mais relevantes para a respetiva avaliação global, tal como é frequente em estudos da mesma natureza. Esta análise permitiu selecionar os impactes mais importantes, as ações mais gravosas em termos da sua influência negativa e os fatores em estudo mais afetados pelo projeto.

Embora para a maior parte dos fatores utilizados neste estudo não tenha sido possível realizar uma avaliação quantitativa absoluta quanto aos efeitos produzidos por determinada ação sobre o meio (o que, em boa medida, só se consegue, usualmente, após a implementação de programas de monitorização e demais formas de seguimento que, essas sim, permitem medir com rigor os impactes efetivamente gerados pelo projeto – nas suas diversas fases, ações e processos – nos diferentes fatores em equação), a análise e a consideração dos impactes teve em conta um largo conjunto de trabalhos sobre os efeitos ambientais de infraestruturas semelhantes, o que permitiu, para os vários

impactes analisados, uma boa avaliação das suas características, da sua forma de atuação e da sua importância.

Deste modo, e apesar de as poucas insuficiências técnicas e de conhecimento acima referidas terem limitado uma análise quantitativa absoluta sobre alguns dos efeitos provocados pelas ações consideradas, nas fases de construção e de exploração do projeto, considera-se que a avaliação realizada é fiável, adequada e capaz de sustentar a decisão que vier a ser tomada sobre o impacte ambiental do Projeto, objetivo último do Estudo de Impacte Ambiental.

Medidas de prevenção, mitigação e compensação dos impactes negativos e programas de monitorização

As medidas de prevenção e de mitigação propostas possuem como base os impactes avaliados e o funcionamento ecológico da área de estudo. A sua sustentação técnica e científica é boa globalmente. As diretrizes do programa de monitorização e as ações indicadas para alguns dos descritores deste EIA, considerados de importância primordial ou com capacidade para indiciar possíveis alterações dos ecossistemas afetados, foram sustentadas em suficiente material técnico e científico, assim como no conhecimento sobre a situação de referência. É então possível afirmar-se que não se identificam lacunas relevantes quer na seleção desses descritores, quer nas ações de monitorização propostas para cada um.

Acresce que, sendo este um EIA desenvolvido em fase de Estudo Prévio, subsistem ainda diversas indefinições quanto à rigorosa configuração final das infraestruturas do Projeto. Este facto conduz a que venham a existir momentos ulteriores ao da realização do EIA para esclarecer alguns aspetos, ainda que pontuais, que carecem de análises mais aprofundadas. Esses estudos complementares são propostos no presente Documento.

Em conclusão, é possível considerar que, em consequência do conhecimento que se detém envolvendo a tipologia do Projeto, da informação obtida e dos procedimentos adotados, não existem lacunas técnicas ou de conhecimento que tenham limitado, para além do aceitável num estudo da natureza do que se apresenta, a conceção do Projeto, a caracterização da situação de referência, a análise dos impactes provocados pela construção, exploração e desativação da Lagoa de Águas Mansas, a definição das medidas de prevenção e mitigação dos impactes negativos e o estabelecimento das ações de monitorização a implementar.

14. CONCLUSÕES

Através da análise das principais ações de projeto, efetuou-se a avaliação dos principais impactes ambientais decorrentes do Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos: Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão, tendo presente a situação ambiental de referência.

Este Projeto, sumariamente, inclui a:

- Construção de estruturas de derivação e decantação na Levada do Pico dos Eiroses, que tem origem na ribeira de Boaventura à cota 925 e caudal máximo de 170 l/s, para adução à nova lagoa a construir;
- Construção da nova Lagoa das Águas Mansas, entre os 300 000 m³ e os 400 000 m³ de capacidade de armazenamento, localizada a montante da Lagoa das Águas Mansas existente (A15P01) à cota de fundo de 892 m e cota de nível pleno de armazenamento de 907m;
- Órgãos/estruturas acessórias necessárias ao seu correto funcionamento, tais como: caixa de derivação, caixa de decantação, caixas de medição de caudal, torre de tomada de água e descarga de fundo, descarregador de superfície, drenagens, controlo de taludes, equipamentos, telas impermeabilizantes, rede setorizada para monitorização de fugas, edifício da câmara de manobras (caixa de saída) e quadro elétrico;
- Obras de interligação das lagoas: adução à lagoa existente através da nova lagoa a construir e respetivas obras e infraestruturas acessórias;
- Construção de novas condutas, por forma a interligar os sistemas públicos existentes, reforçando assim os caudais do sistema adutor dos Tornos-Lanço Sul;
- Monitorização e comunicação de níveis e caudais das diversas origens;
- Instalações elétricas, automação, controlo, comunicações e integração no sistema de telegestão existente da ARM, S.A.

Dadas as suas características e dimensões, em conformidade com o Anexo II do Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, estas ações enquadrar-se-ia no procedimento de AIA devido ao facto de parte da área de estudo se encontrar no Parque Natural da Madeira – considerado uma Área Sensível. Ainda assim, não se identificam pressões significativas em termos de poluição e de qualidade ambiental sendo possível afirmar que se está numa área onde se evidenciam equilíbrios entre a natureza e os usos humanos.

Os principais impactes encontrados surgem na **fase de construção**, estando associados a atividades construtivas, principalmente ao nível dos recursos hídricos superficiais, biodiversidade e solos. São, assim, expectáveis impactes maioritariamente, de cariz **negativo, significativos**, mas de carácter **temporário** e de **reduzida magnitude**. Estes poderão ser minimizados/mitigados através da



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



implementação das medidas propostas durante o período de intervenção, sobretudo durante o período de coincidência com a época de reprodução da maioria dos grupos da fauna.

Na fase de exploração, os impactes associados ao projeto em análise são maioritariamente **positivos** dado que se fomenta a resiliência do sistema de abastecimento de água à população e ao regadio, melhorando-se ainda condições de acesso e segurança à levada do Pico dos Eiroses e do caminho dos florestais (melhorando o acesso à área florestal e aumentando a disponibilidade hídrica através do fornecimento de água a realizar em bocas de incêndio a construir). Salientam-se, no entanto, os impactes cumulativos negativos na paisagem que, por se estar a intervencionar área com um cariz naturalizado, poderá diminuir a sua qualidade cénica.

Por fim, apesar de não ser expectável, na fase de desativação deverá elaborado e submetido à aprovação da DRAM um plano de desativação com o objetivo de adotar as medidas necessárias e destinadas a evitar qualquer risco de poluição, bem como repor o local da exploração em estado ambientalmente satisfatório e compatível com o futuro usos. Os impactes esperados serão em tudo semelhantes aos verificados na fase de construção.

Em conclusão, considerando que o projeto de Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos: Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão irá otimizar a utilização do recurso água, com relevância local. Desta forma, considera-se que os impactes positivos do Projeto na sua fase de exploração compensam significativamente os impactes negativos – sobretudo considerando que estes apresentam sobretudo um carácter temporário, na fase de construção, sendo muito localizados.

15. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ANEPC. (2019). Avaliação Nacional de Risco. Autoridade Nacional de Proteção Civil.
- APA. (2021). Inventário Nacional de Gases com Efeito de Estufa.
- APA. (2023). Plano de Gestão de Região Hidrográfica, 3.º Ciclo: 2022 – 2027, Região Hidrográfica da Madeira (RH10). Maio de 2023. Agência Portuguesa do Ambiente.
- APAI. (2008). Critérios de Boa Prática para o RNT. Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em: https://apambiente.pt/sites/default/files/_SNIAMB_A_APA/Publicacoes/Guias_Manuais/CriteriosRNT2008.pdf
- ARM. (2024). Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos – Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão. Estudo Prévio – Memória Descritiva e Justificativa.
- Borges *et al.* (2008). *A list of the terrestrial fungi, flora and fauna of Madeira and Selvagens archipelagos*. Direção Regional do Ambiente da Madeira and Universidade dos Açores, Funchal and Angra do Heroísmo, 440 pp.
- Brum da Silveira *et al.* (2010). Notícia Explicativa da Carta Geológica da Ilha da Madeira na escala 1:50 000, Folhas A e B. Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais, Governo Regional da Madeira, Portugal.
- Capelo e Aguiar. (2021). A Vegetação de Portugal, Câmara Municipal de Lisboa, Edições Lisboa Capital Verde Europeia 2020. Coleção Botânica em Português.
- Carapeto. (2020). Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.
- Carta de Solos da Ilha da Madeira. (1992). Secretaria Regional de Economia, Direcção Geral de Agricultura, Lisboa.
- Direção Regional do Ambiente e Mar. *Cenários Climáticos 2023 (SSP2 SSP5)*. Disponível em <https://observatorioclima.madeira.gov.pt/ssp2-ssp4/> (Consultado em outubro de 2024)
- Direção Regional do Ambiente e Mar. *PROJETO PLANCLIMAC (MAC2/3.5b/244)*. Disponível em https://observatorioclima.madeira.gov.pt/wp-content/uploads/2024/08/Regionalizacao-Climatica_Relatorio-Final.pdf (Consultado em outubro de 2024)
- Direção Regional de Estatística da Madeira – Portal de Estatísticas Oficiais. <https://estatistica.madeira.gov.pt/>
- Elucidário Madeirense, Funchal, Direcção regional dos Assuntos Culturais.

Fernandes, M. (2009). Riscos no Concelho da Ribeira Brava movimentos de vertente cheias rápidas e inundações. Riscos no Concelho da Ribeira Brava movimentos de vertente cheias rápidas e inundações. Dissertação de mestrado em Dinâmicas Sociais, Riscos Naturais área de especialização em Riscos Geomorfológicos e Hidrológicos pela Faculdade de Economia, Faculdade de Letras e Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.

Geociliamb. (2021). Estudo de Impacte Ambiental. Caminho das Granjas – Paúl da Serra. Relatório Síntese. Geociliamb, Unipessoal, Lda.

ICOMOS. (1996). *Principles for the Recording of Monuments, Groups of Buildings and Sites. Text ratified by the 11th ICOMOS Assembly, held in Sofia, Bulgaria, from 5 to 9 October 1996. UNESCO-ICOMOS Documentation Centre.*

Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA). <https://www.ipma.pt>.

Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (IFCN). <https://ifcn.madeira.gov.pt/>.

IFCN Madeira. (2017). Séries de Vegetação. Instituto das Florestas e Conservação da Natureza. Disponível em: <https://ifcn.madeira.gov.pt/biodiversidade/fauna-e-flora/flora/serie-de-vegetacao.html>.

IUCN. (2021). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1.* Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>.

IFCN Madeira. (2022). Fauna. Disponível em: <https://ifcn.madeira.gov.pt/76-biodiversidade/fauna-e-flora/fauna.html>

INE – Instituto Nacional de Estatística. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE.

Martínez Navarrete, et. al. (1991). La prospección arqueológica in LÓPEZ, P. (ed.). *El cambio cultural del IV al II milenios a. C. en la comarca noroeste de Murcia*, Madrid, CSIC, vol. 1, pp. 317-402.

Motaengil. (2023). Construção da Lagoa de Águas Mansas/Ribeiro Serrão. Prospeção Geológica e Geotécnica.

Oliveira, P., Menezes, D. (2004). Aves do Arquipélago da Madeira. Serviço do Parque Natural da Madeira. Arquipélago Verde produtos promocionais, Lda. Funchal, 2004.

PORDATA. <https://www.pordata.pt/tema/portugal>.

QUALAR (Informação sobre a Qualidade do AR). <https://qualar.apambiente.pt/>.

Rainho, Marques e Palmeirim. (2002). Os morcegos dos Arquipélagos dos Açores e da Madeira: um contributo para a sua conservação. Relatório Técnico Final. Centro de Biologia Ambiental/Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

Sousa. (2021). Floresta Laurissilva: uma relíquia da ilha da Madeira. Disponível em: <https://florestas.pt/conhecer/floresta-laurissilva-uma-reliquia-da-ilha-da-madeira/>.



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

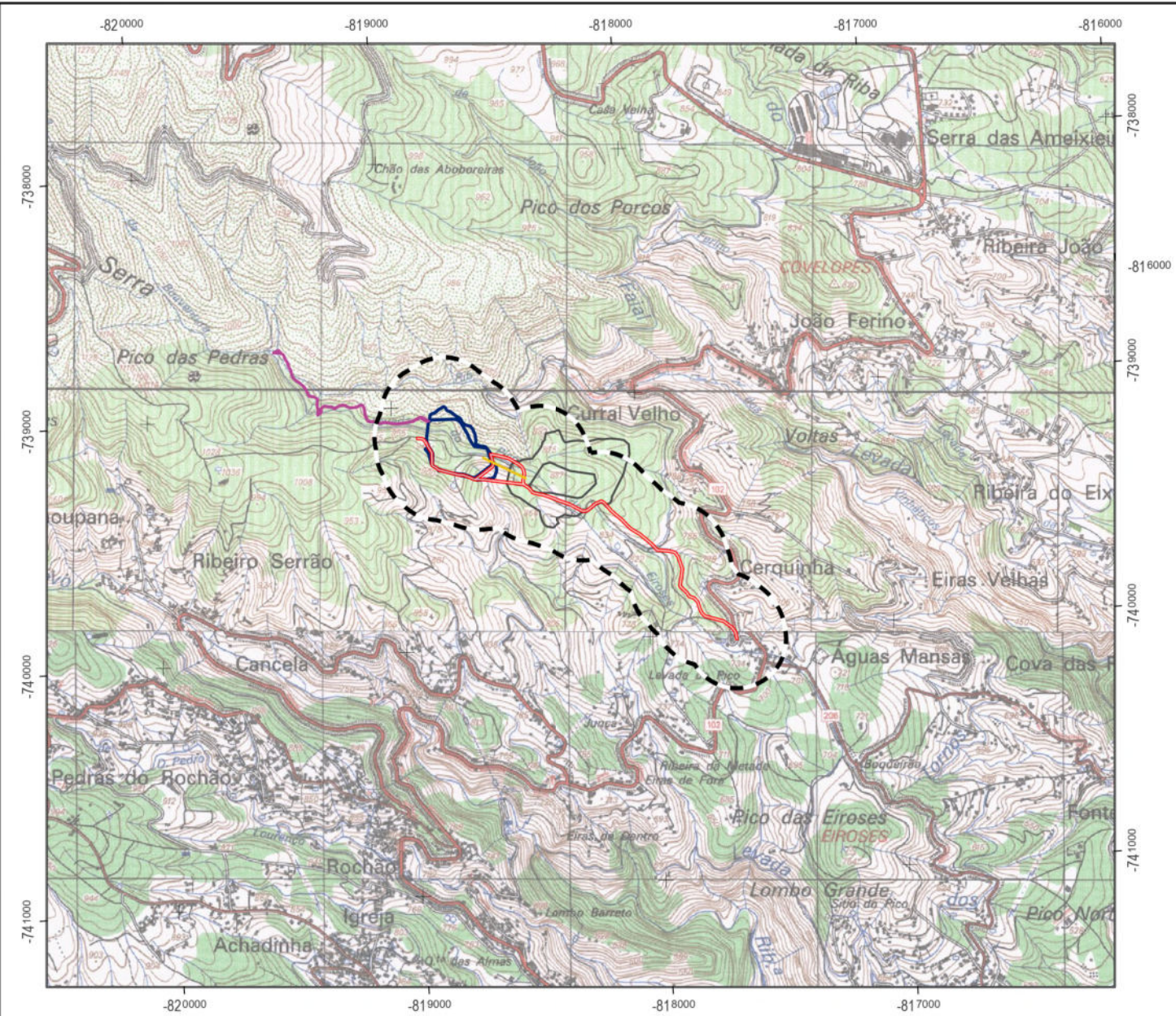
SREI. (2010). Carta Geológica da Ilha da Madeira na escala 1:50 000. Folha B. Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais, Governo Regional da Madeira, Portugal

SOUSA, Élvio. (2007), *Relatório sobre a avaliação do descritor património arqueológico, arquitectónico e etnográfico*, in «Estudo de impacte ambiental, Lagoa de águas mansas e vazadouro controlado nas águas Mansas», ProSistemas, Consultores de Engenharia, S. A. (versão digital).

ZAPATERO, Gonzalo Ruiz, et. al. (1991). Prospección de superficie, técnicas de muestreo y recogida de informacion, Inventarios y Cartas Arqueologicas, Junta de Castilla y Leon, Valladolid.

16. DESENHOS

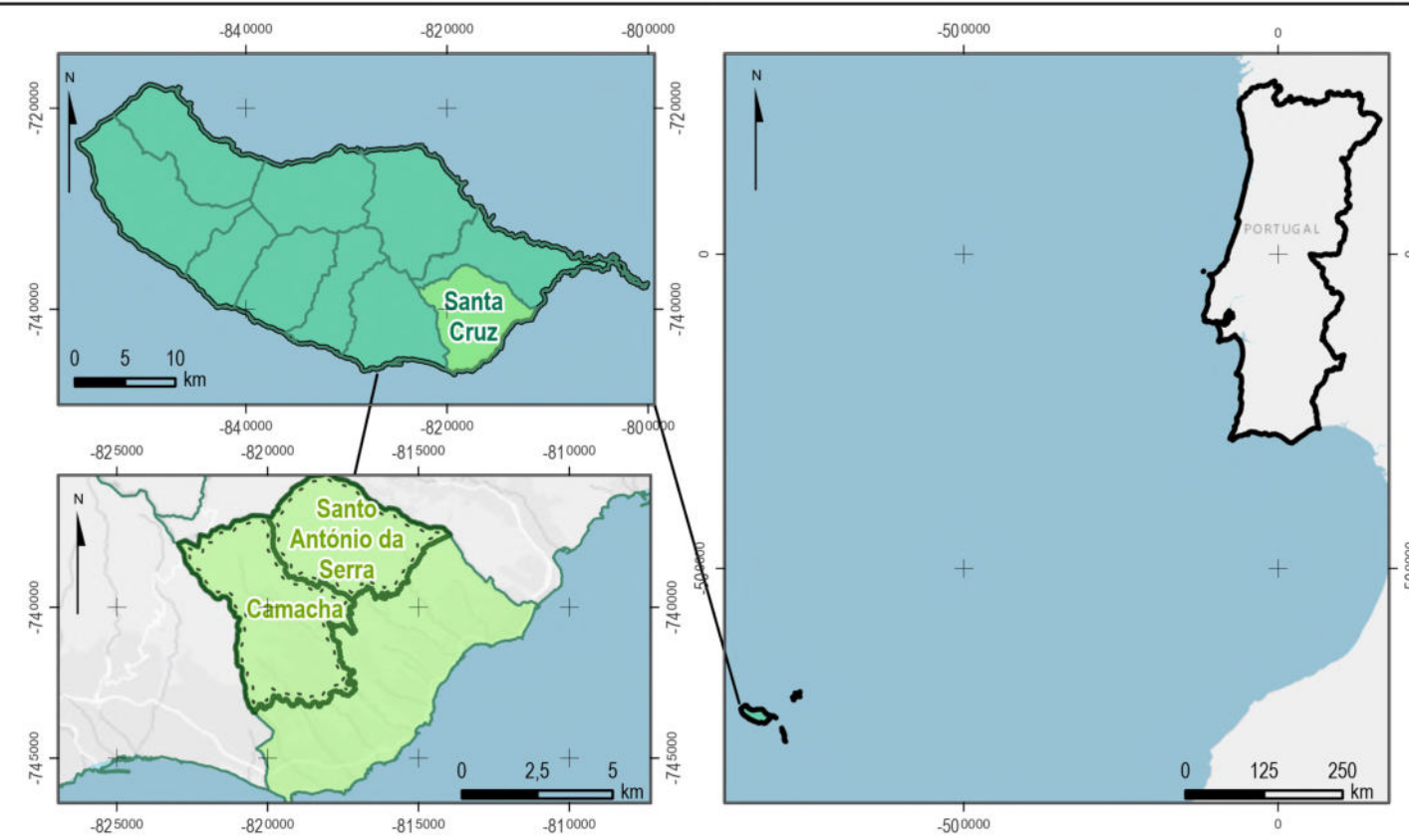
DESENHO 01 – Enquadramento Regional



LEGENDA

- Área de estudo
- INFRAESTRUTURAS EXISTENTES
 - Lagoa das Águas Mansas existente
- INFRAESTRUTURAS DE PROJETO
 - Tomada de água
 - Lagoa a construir
 - Descarga de fundo (ligação à Lagoa existente)
 - Acessos a beneficiar

Fonte: Base cartográfica - Cartas militares nº 6 e 9 Série P821, CIGeoE.
Sistema de Coordenadas: Madeira 1955 UTM Zone 28N



LEGENDA ENQUADRAMENTO REGIONAL

- Portugal
- Ilha da Madeira
- Concelhos da ilha da Madeira
- Concelho de Santa Cruz
- Freguesias do Projeto

Fonte: Base cartográfica - CAOP 2022, DGT
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06

ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA, S.A.

Projeto	ESM DGE	REFORÇO DA ADUÇÃO AO LANÇO SUL DO CANAL DOS TORNOS- CONSTRUÇÃO DA LAGOA DAS ÁGUAS MANSAS/ RIBEIRO SERRÃO (PRR P6)	
Desenho	DGE		
Visto	LGR	ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL	Desenho nº: 01 Folha 01/01 Revisão 01
Aprovado	LGR	ENQUADRAMENTO REGIONAL	Arquivo 38-05-01
Escalas	1:25 000		Data março/2025



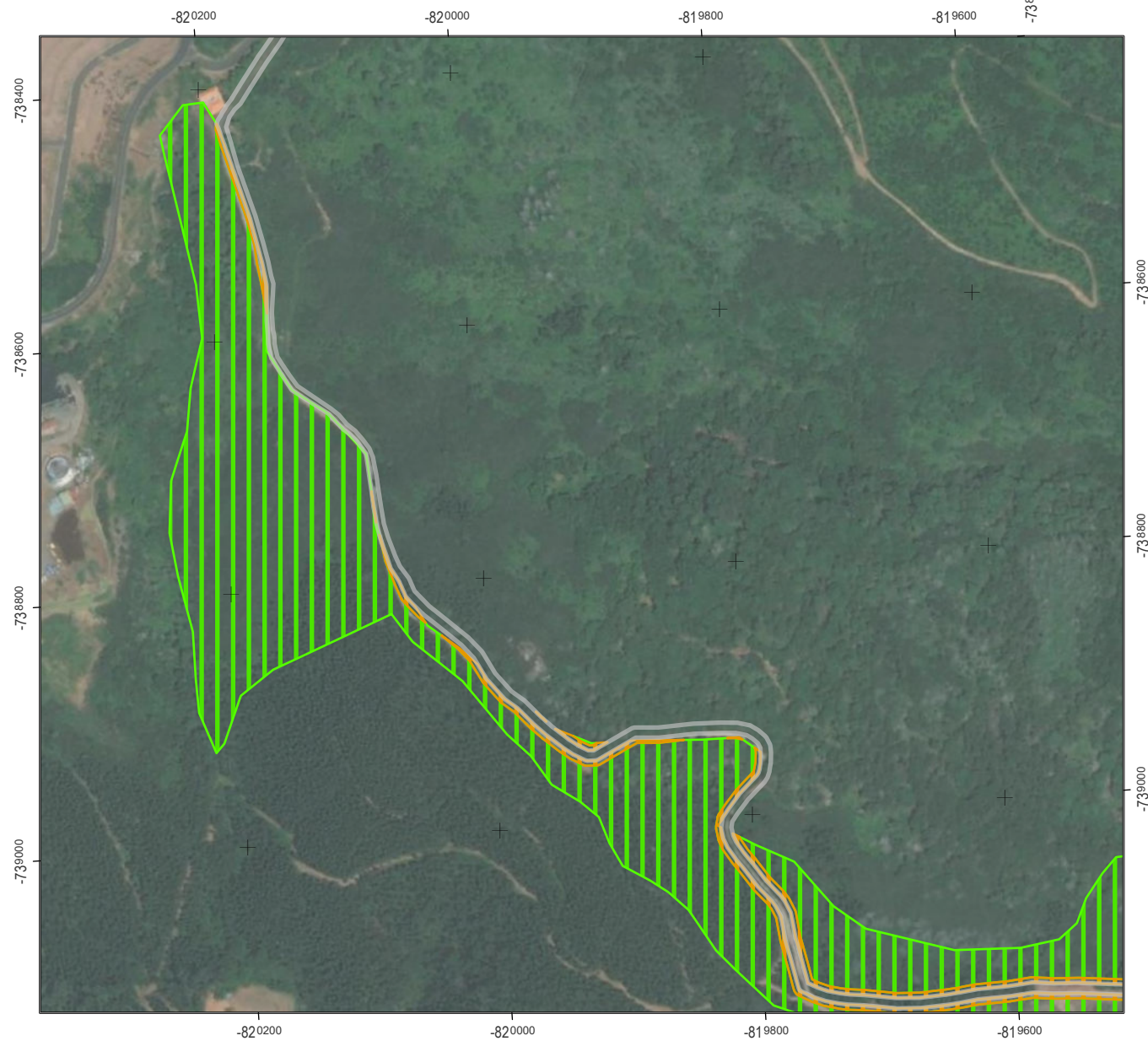
ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

16. DESENHOS

DESENHO 02 – Medidas de Compensação e Recuperação Biofísica



0 125 250 m

Fonte: Base cartográfica - Maxar
Sistema de Coordenadas: Madeira 1955
UTM Zone 28N

Legenda

Área de estudo

Estrada dos florestais

Infraestruturas de Projeto

Tomada de água

Lagoa a construir

Descarga de fundo (ligação à Lagoa existente)

Acessos a beneficiar

Medidas propostas

Compensação

Herbáceas e arbustos baixos

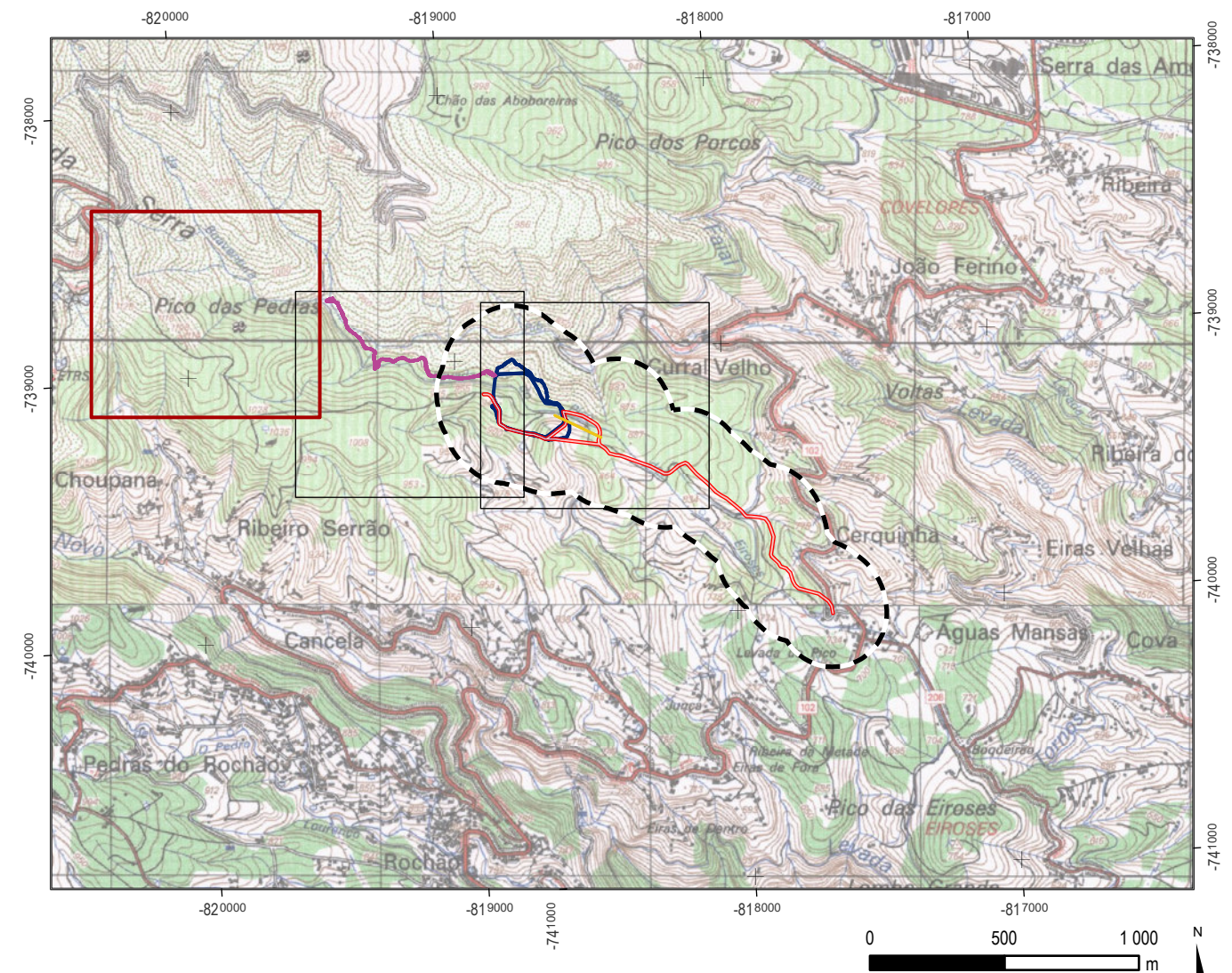
Árvores e arbustos

Recuperação

Herbáceas

Herbáceas e arbustos baixos

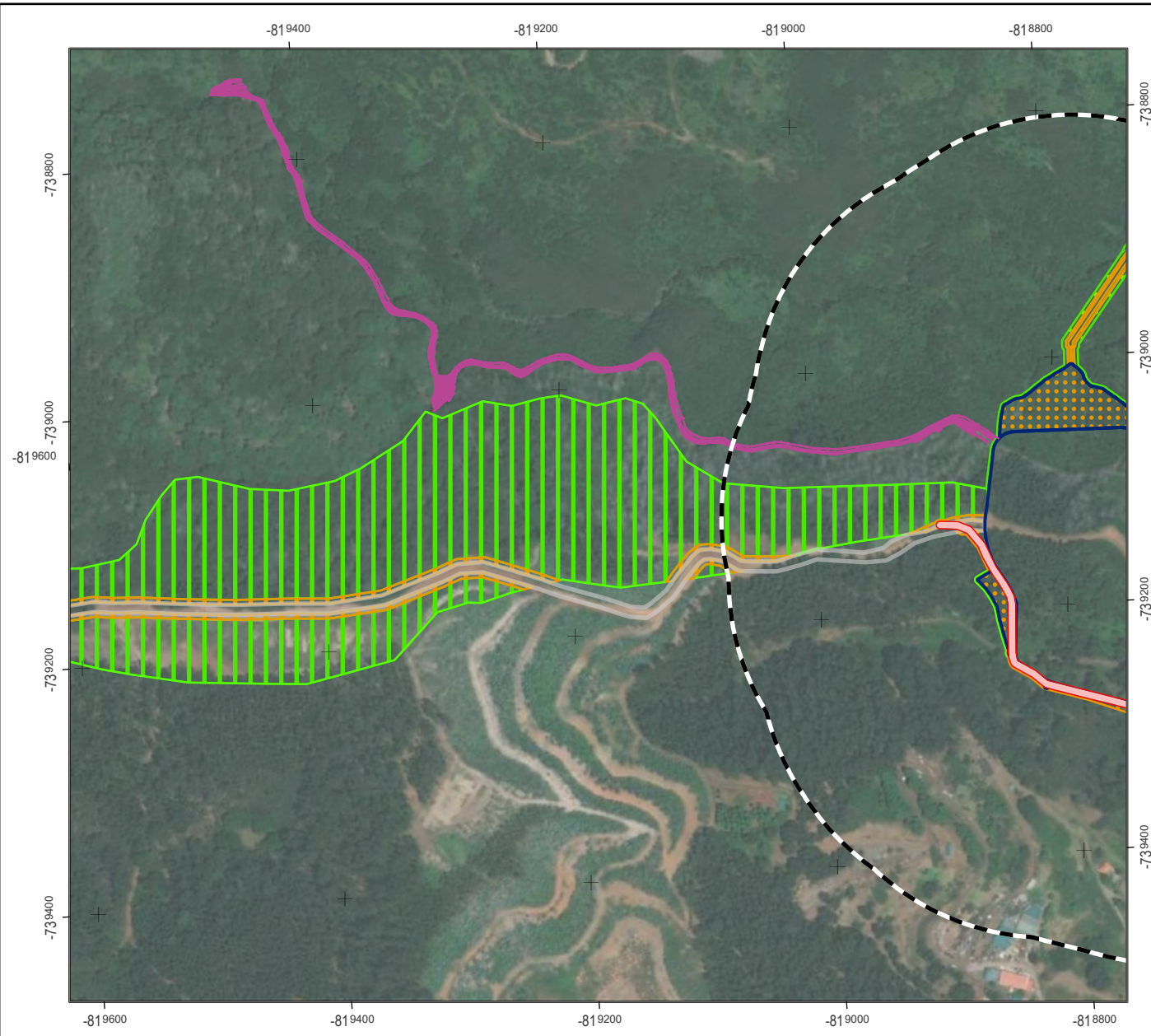
Árvores e arbustos



Fonte: Base cartográfica - Cartas militares nº 6 e 9 Série P821, CI GeoE.
Sistema de Coordenadas: Madeira 1936 UTM Zone 28N

		ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA, S.A.	
Projeto	IFCN CCA DGE	REFORÇO DA ADUÇÃO AO LANÇO SUL DO CANAL DOS TORNOS- CONSTRUÇÃO DA LAGOA DAS ÁGUAS MANSAS/ RIBEIRO SERRÃO (PRR P6)	
Desenho	DGE	ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL	
Visto	LGR	MEDIDAS DE COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO BIOFÍSICA	
Aprovado	LGR	Arquivo 38-05-01	
Escalas	1:25 000 1:5 000	Data março/2025	

Desenho nº:	Folha
02	01/03
	Revisão
	01



0 125 250 m

Fonte: Base cartográfica - Maxar
Sistema de Coordenadas: Madeira 1955
UTM Zone 28N

Legenda

- Área de estudo

Estrada dos florestais

Infraestruturas de Projeto

Tomada de água

Lagoa a construir

Descarga de fundo (ligação à Lagoa existente)

Acessos a beneficiar
- Medidas propostas**

Compensação

Herbáceas e arbustos baixos

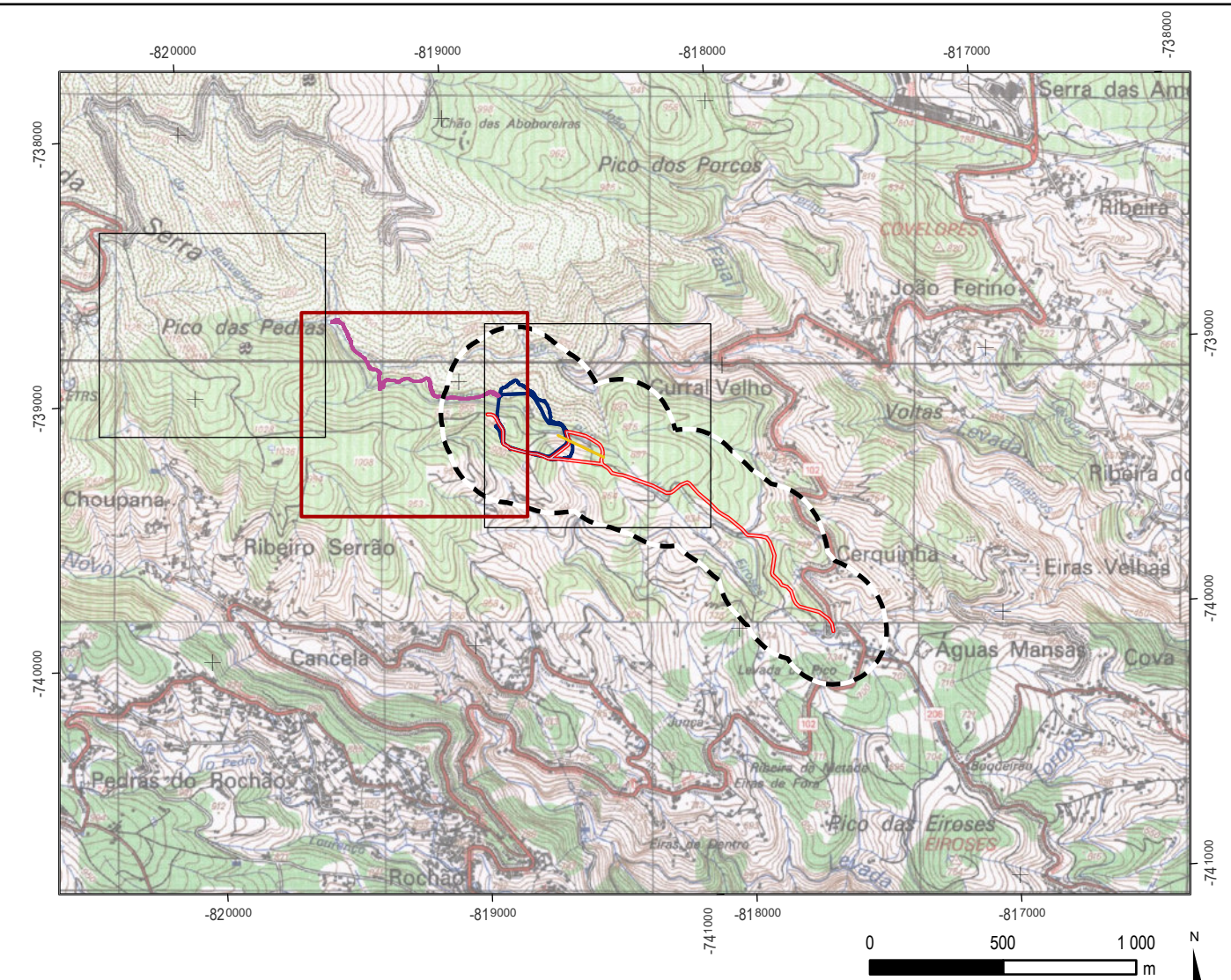
Árvores e arbustos

Recuperação

Herbáceas

Herbáceas e arbustos baixos

Árvores e arbustos



0 500 1 000 m

Fonte: Base cartográfica - Cartas militares nº 6 e 9 Série P821, CIGeoE.
Sistema de Coordenadas: Madeira 1936 UTM Zone 28N

ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA, S.A.			
Projeto	IFCN CCA DGE	REFORÇO DA ADUÇÃO AO LANÇO SUL DO CANAL DOS TORNOS- CONSTRUÇÃO DA LAGOA DAS ÁGUAS MANSAS/ RIBEIRO SERRÃO (PRR P6)	
Desenho	DGE	ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL	
Visto	LGR	MEDIDAS DE COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO BIOFÍSICA	
Aprovado	LGR	Arquivo 38-05-01	
Escalas	1:25 000 1:5 000	Data março/2025	

Desenho nº:

02

Folha

02/03

Revisão

01

IGC



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

16. DESENHOS

DESENHO 03 – Área de estudo da Paisagem



LEGENDA

Área de estudo da paisagem

INFRAESTRUTURAS EXISTENTES

Lagoa das Águas Mansas existente

INFRAESTRUTURAS DE PROJETO

Tomada de água

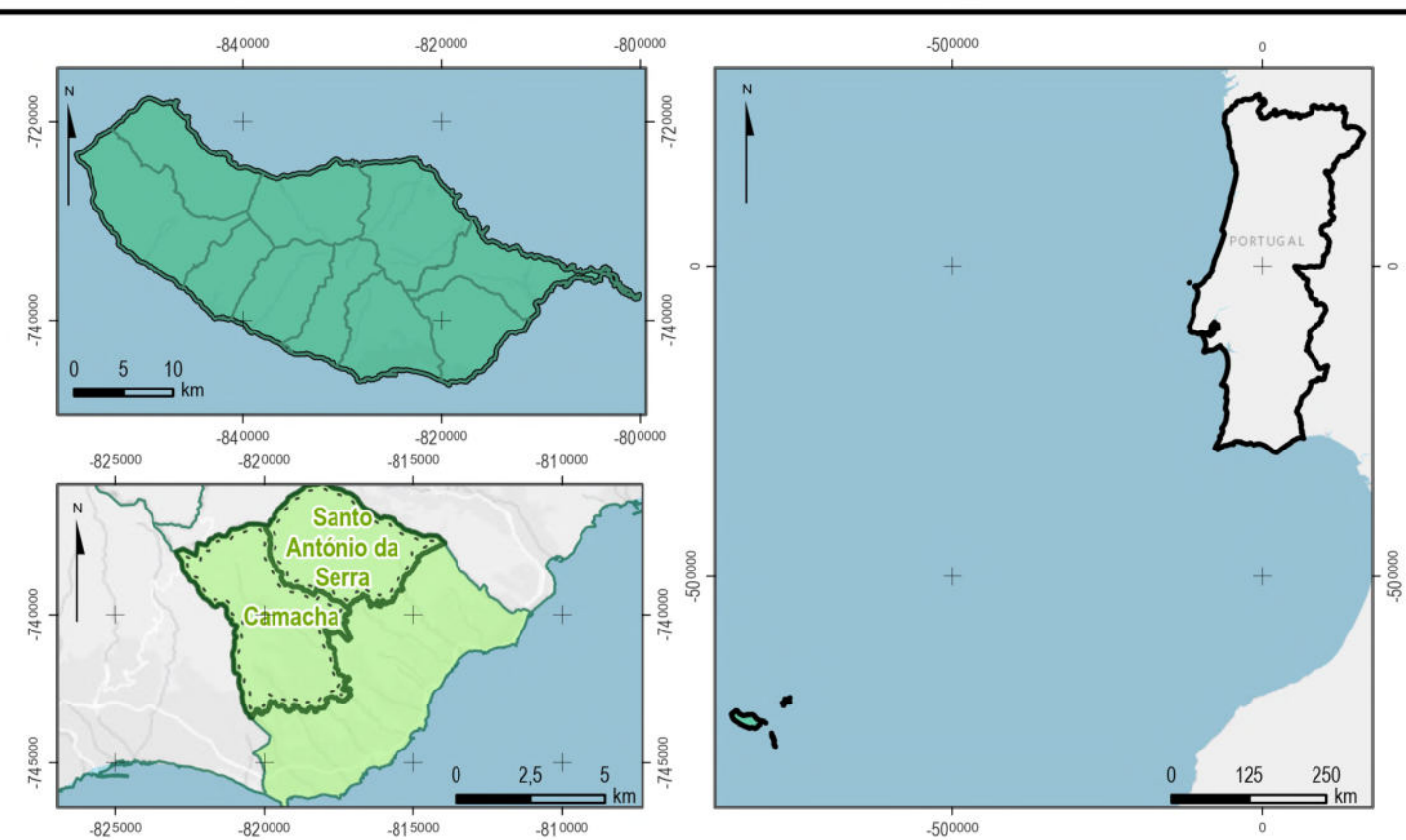
Lagoa a construir

Descarga de fundo (ligação à Lagoa existente)

Acessos a beneficiar



Fonte: Base cartográfica - Esri, HERE, Garmin, USGS; Maxar
Sistema de Coordenadas: Madeira 1955
UTM Zone 28N



LEGENDA ENQUADRAMENTO REGIONAL

Portugal

Ilha da Madeira

Concelhos da ilha da Madeira

Concelho de Santa Cruz

Freguesias do Projeto

Fonte: Base cartográfica - CAOP 2022, DGT
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06

ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA, S.A.			
Projeto	ESM TDR DGE	REFORÇO DA ADUÇÃO AO LANÇO SUL DO CANAL DOS TORNOS- CONSTRUÇÃO DA LAGOA DAS ÁGUAS MANSAS/ RIBEIRO SERRÃO (PRR P6)	IGC
Desenho	DGE		
Visto	LGR	ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL	Desenho nº: 03
Aprovado	LGR	ÁREA DE ESTUDO DA PAISAGEM	Folha 01/01
Escala	1:25 000		Revisão ---
			Arquivo 38-05-01-03
			Data março/2025



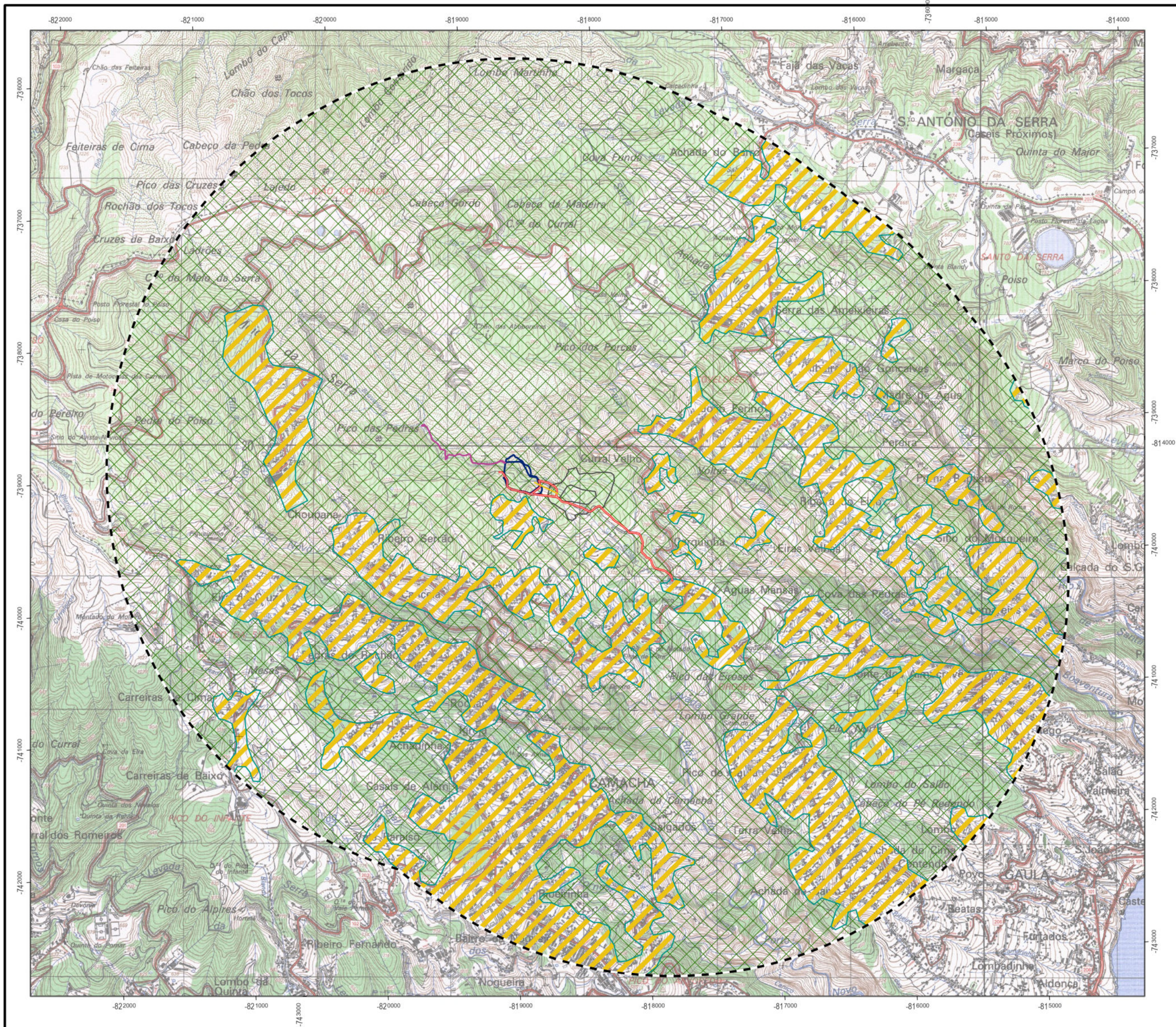
ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

16. DESENHOS

DESENHO 04 – Carta de Unidades de Paisagem



LEGENDA

Área de estudo da paisagem

INFRAESTRUTURAS EXISTENTES

Lagoa das Águas Mansas existente

INFRAESTRUTURAS DE PROJETO

Tomada de água

Lagoa a construir

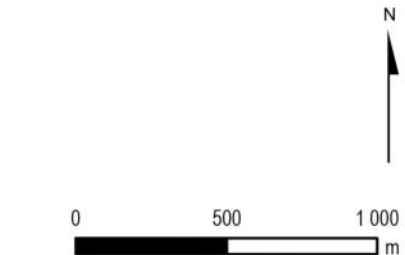
Descarga de fundo (ligação à Lagoa existente)

Acessos a beneficiar

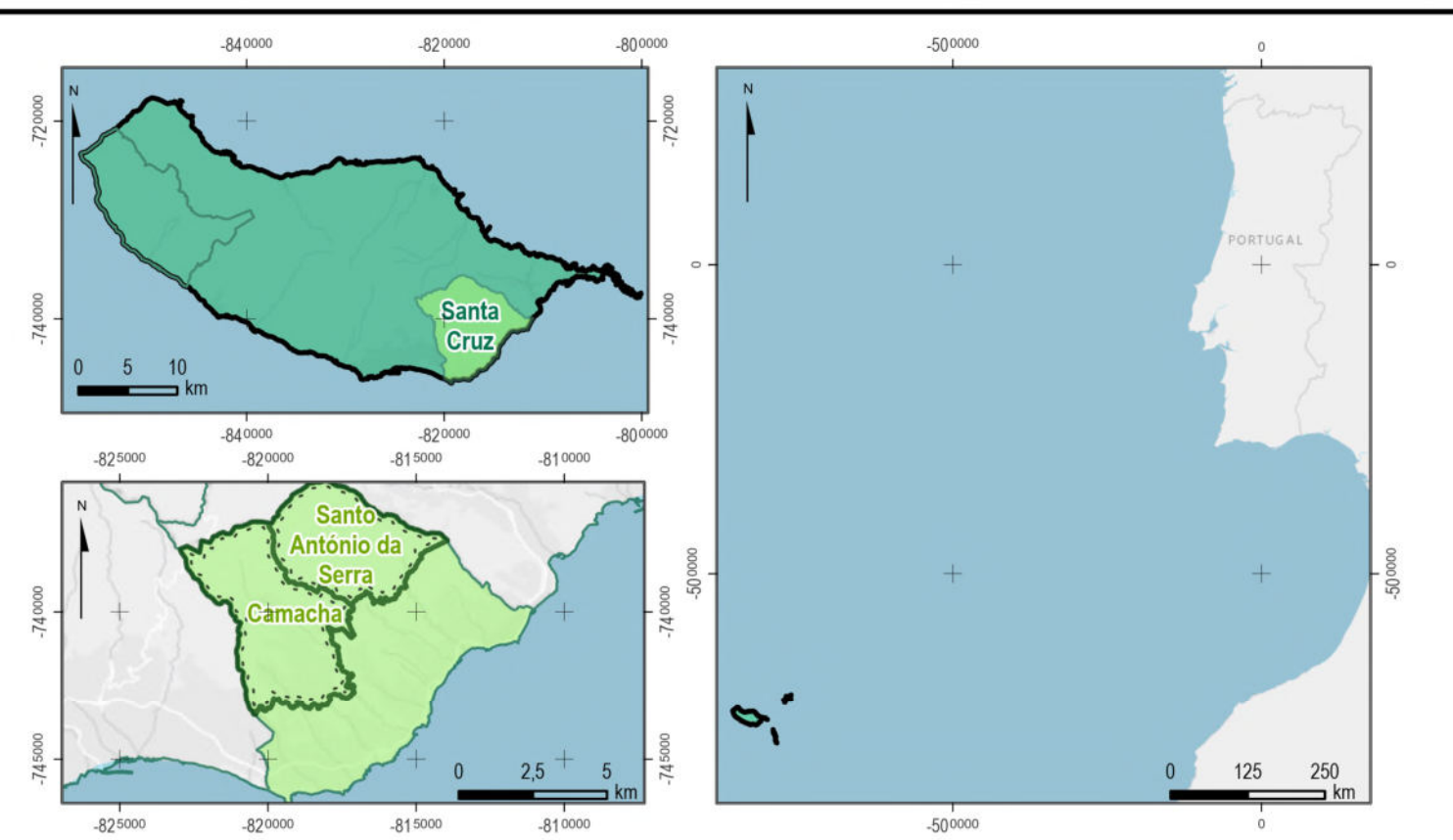
UNIDADES DE PAISAGEM

Espaço Florestal

Mosaico de paisagem



Fonte: Base cartográfica - Cartas militares nº 6 e 9 Série P821, CIGeoE.
Sistema de Coordenadas: Madeira 1955 UTM Zone 28N



LEGENDA ENQUADRAMENTO REGIONAL

- Portugal
- Ilha da Madeira
- Concelhos da ilha da Madeira
- Concelho de Santa Cruz
- Freguesias do Projeto

Fonte: Base cartográfica - CAOP 2022, DGT
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06

ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA, S.A.			
Projeto	ESM TDR DGE	REFORÇO DA ADUÇÃO AO LANÇO SUL DO CANAL DOS TORNOS- CONSTRUÇÃO DA LAGOA DAS ÁGUAS MANSAS/ RIBEIRO SERRÃO (PRR P6)	
Desenho	DGE	IGC	
Visto	LGR	ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL	
Aprovado	LGR	04	
Escalas	1:25 000	Arquivo	
CARTA DE UNIDADES DE PAISAGEM		38-05-01-04	
		Data	
		março/2025	



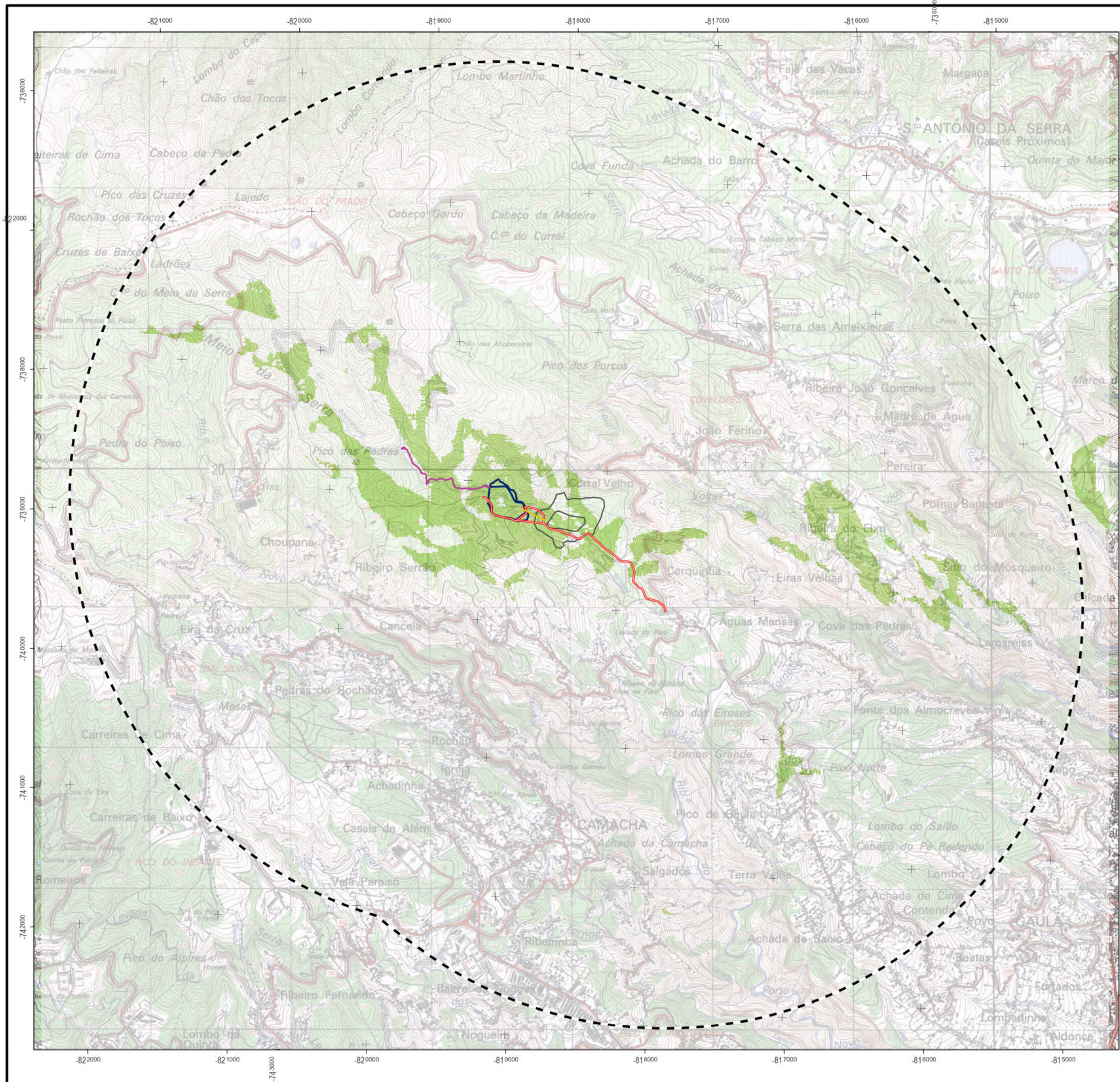
ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

16. DESENHOS

DESENHO 05 – Bacia Visual da Lagoa de Águas Mansas/Ribeiro Serrão



LEGENDA

Área de estudo da paisagem

INFRAESTRUTURAS EXISTENTES

Lagoa das Águas Mansas existente

INFRAESTRUTURAS DE PROJETO

Tomada de água

Lagoa a construir

Descarga de fundo (ligação à Lagoa existente)

Acessos a beneficiar

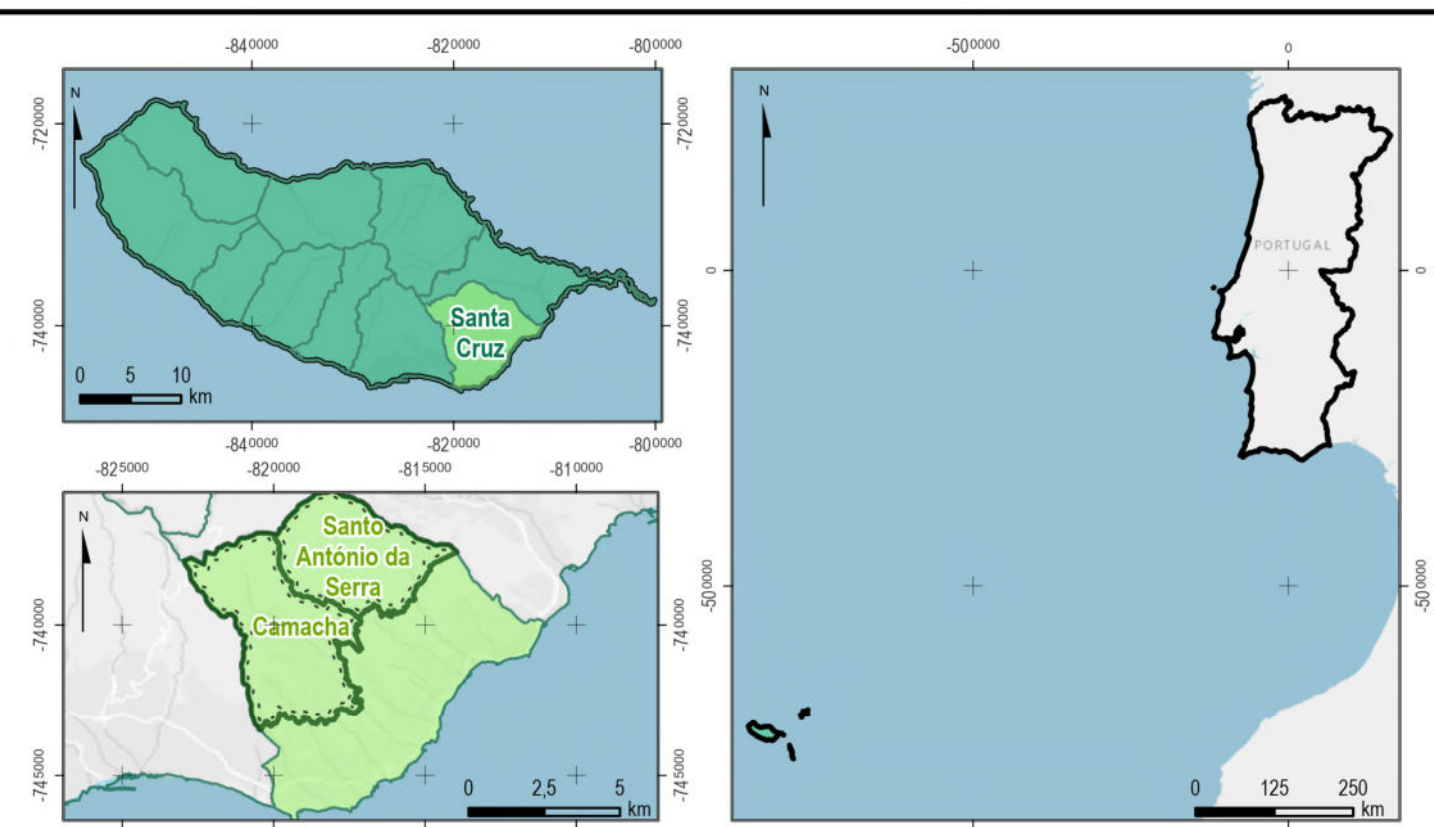
VISIBILIDADE

Não visível

Visível

0 500 1 000 m

Fonte: Base cartográfica - Cartas militares nº 6 e 9 Série P821, CIGeoE.
Sistema de Coordenadas: Madeira 1955 UTM Zone 28N



LEGENDA ENQUADRAMENTO REGIONAL

Portugal

Ilha da Madeira

Concelhos da ilha da Madeira

Concelho de Santa Cruz

Freguesias do Projeto

Fonte: Base cartográfica - CAOP 2022, DGT
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06

ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA, S.A.			
Projeto	ESM TDR DGE	REFORÇO DA ADUÇÃO AO LANÇO SUL DO CANAL DOS TORNOS- CONSTRUÇÃO DA LAGOA DAS ÁGUAS MANSAS/ RIBEIRO SERRÃO (PRR P6)	
Desenho	DGE	IGC	
Visto	LGR	ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL	
Aprovado	LGR	05	
Escalas	1:25 000	BACIA VISUAL DA LAGOA DE ÁGUAS MANSAS/RIBEIRO SERRÃO	
		Arquivo	38-05-01-05
		Data	março/2025



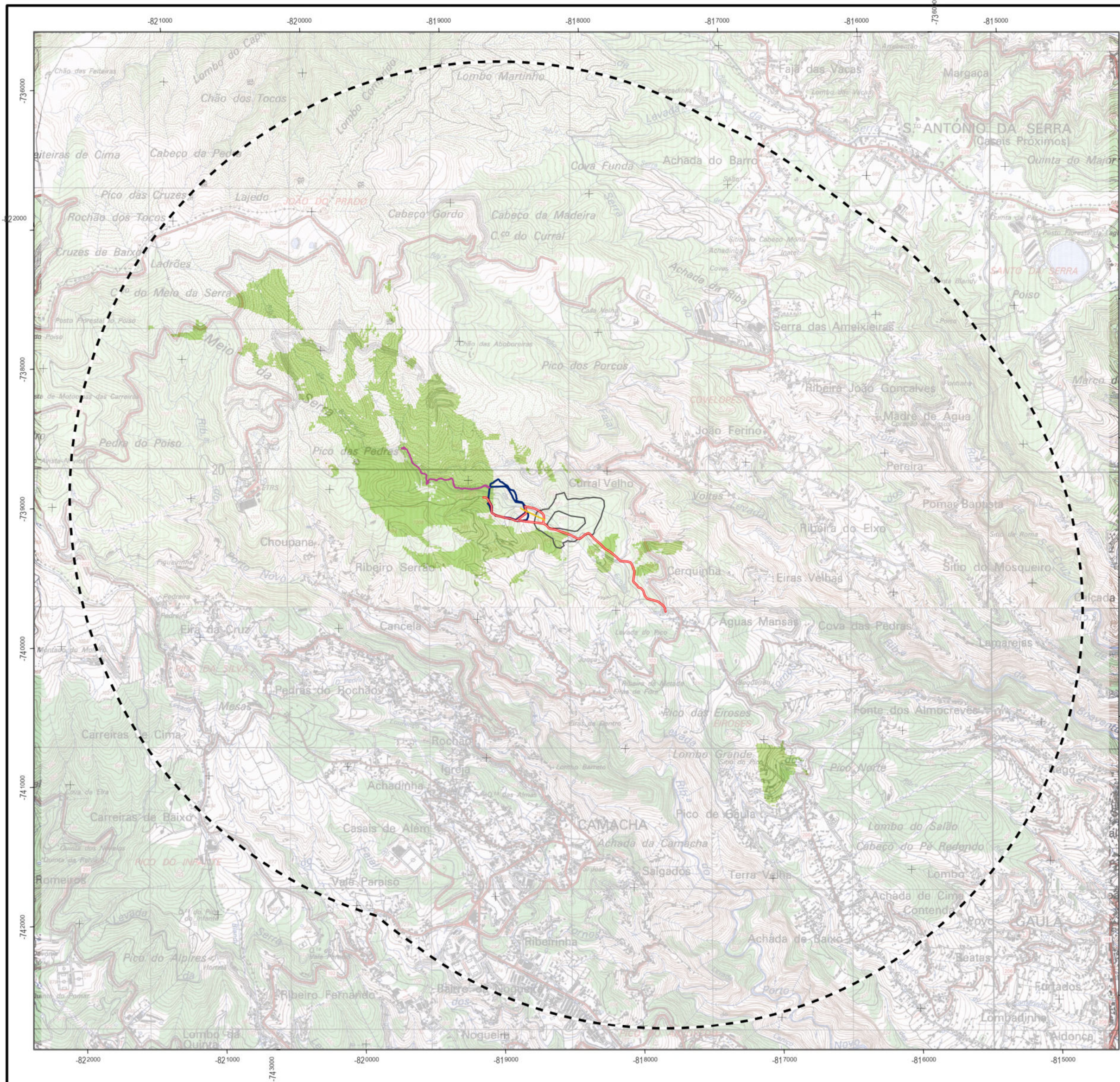
ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

16. DESENHOS

DESENHO 06 – Bacia Visual da Levada dos Eiroses



LEGENDA

Área de estudo da paisagem

INFRAESTRUTURAS EXISTENTES

Lagoa das Águas Mansas existente

INFRAESTRUTURAS DE PROJETO

Tomada de água

Lagoa a construir

Descarga de fundo (ligação à Lagoa existente)

Acessos a beneficiar

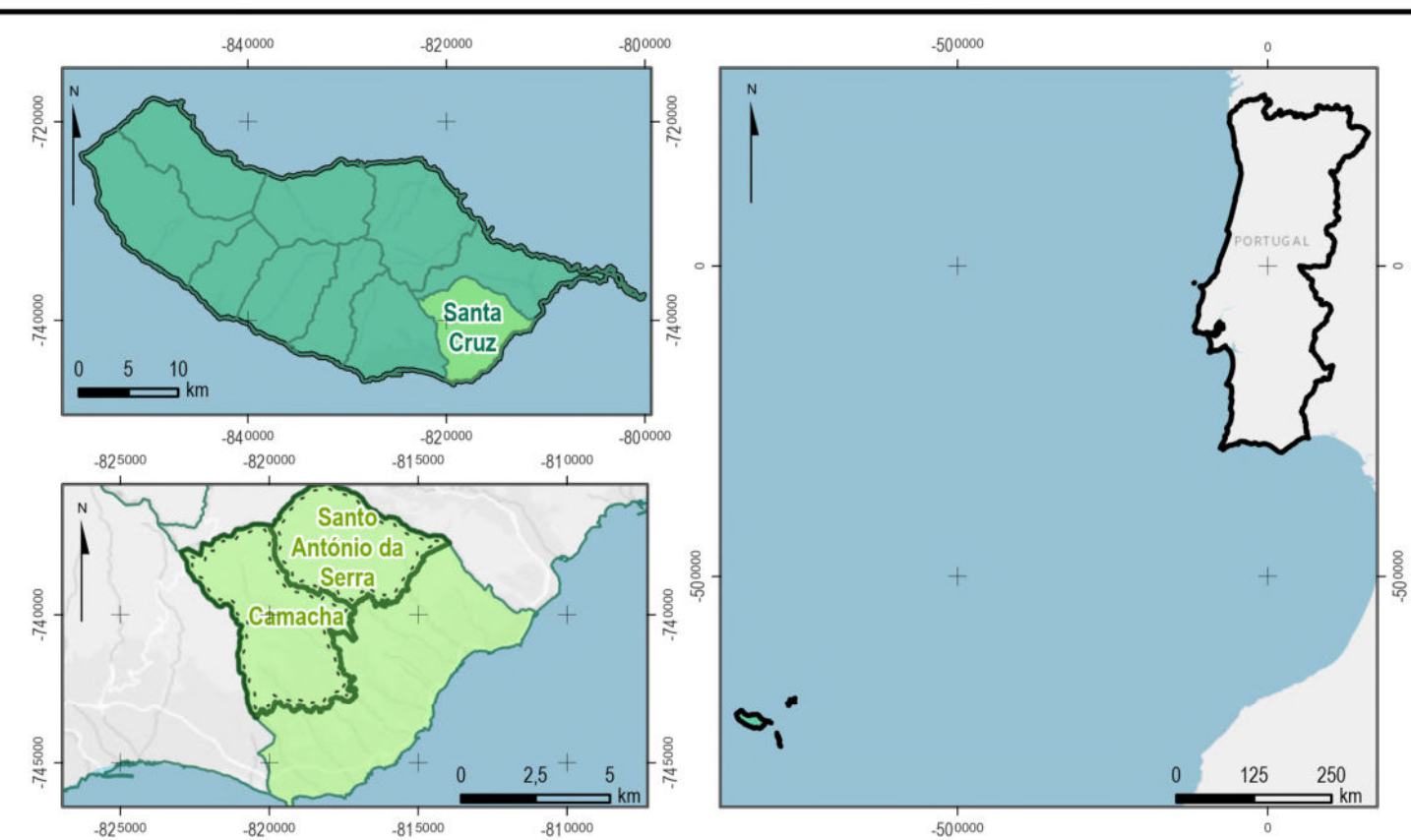
VISIBILIDADE

Não visível

Visível

0 500 1 000 m

Fonte: Base cartográfica - Cartas militares nº 6 e 9 Série P821, CIGeoE.
Sistema de Coordenadas: Madeira 1955 UTM Zone 28N



LEGENDA ENQUADRAMENTO REGIONAL

Portugal

Ilha da Madeira

Concelhos da ilha da Madeira

Concelho de Santa Cruz

Freguesias do Projeto

Fonte: Base cartográfica - CAOP 2022, DGT
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06

		ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA, S.A.	
Projeto	ESM TDR DGE	REFORÇO DA ADUÇÃO AO LANÇO SUL DO CANAL DOS TORNOS- CONSTRUÇÃO DA LAGOA DAS ÁGUAS MANSAS/ RIBEIRO SERRÃO (PRR P6)	
Desenho	DGE	ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL	
Visto	LGR	BACIA VISUAL DA LEVADA DOS EIROSES	
Aprovado	LGR	Arquivo	
Escalas	1:25 000	Data	
		Desenho nº:	Folha
		06	01/01
		Revisão	---
		38-05-01-06	
		março/2025	



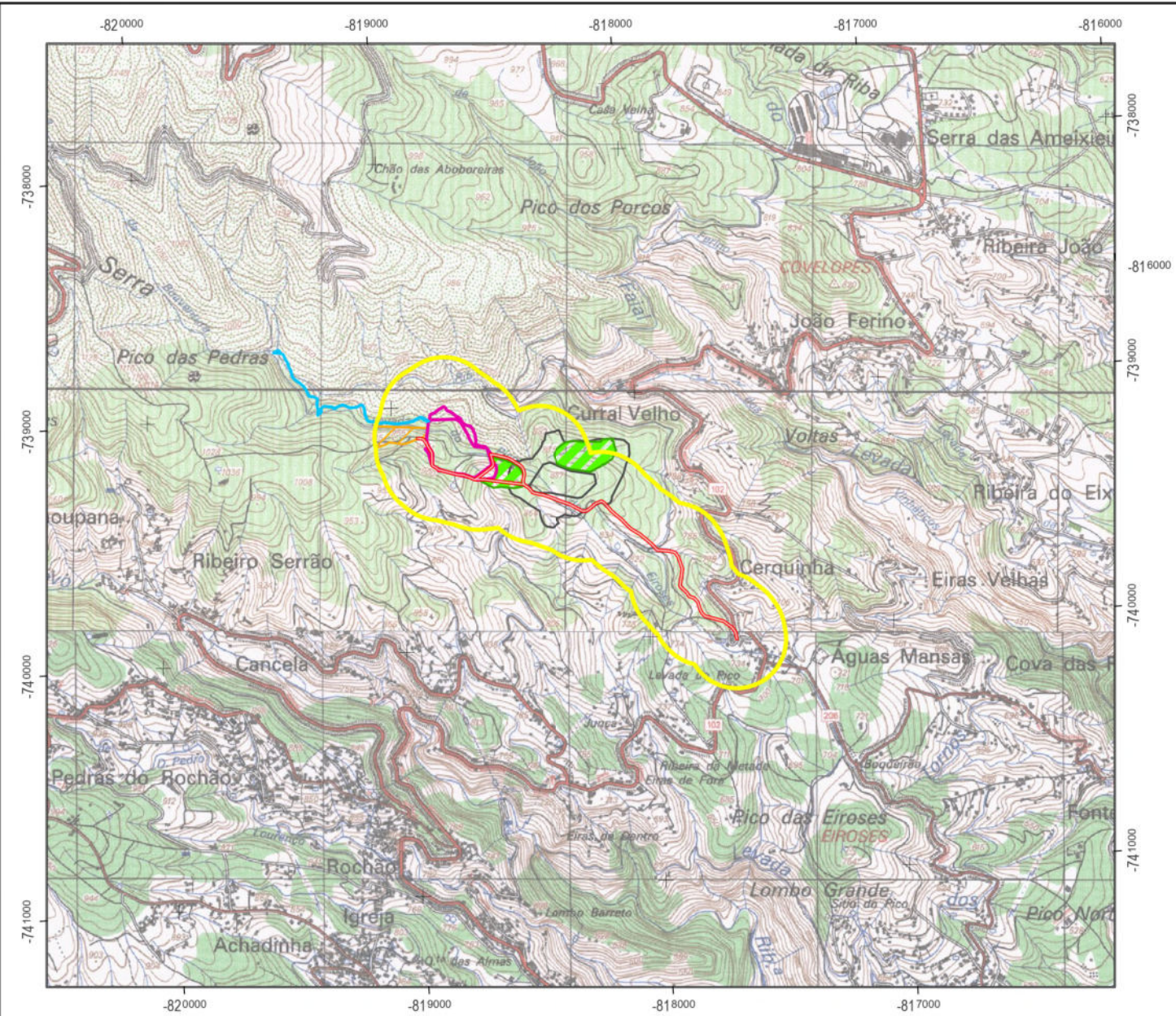
ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

16. DESENHOS

DESENHO 07 – Mapeamento das Áreas de Análise de Património e EPs

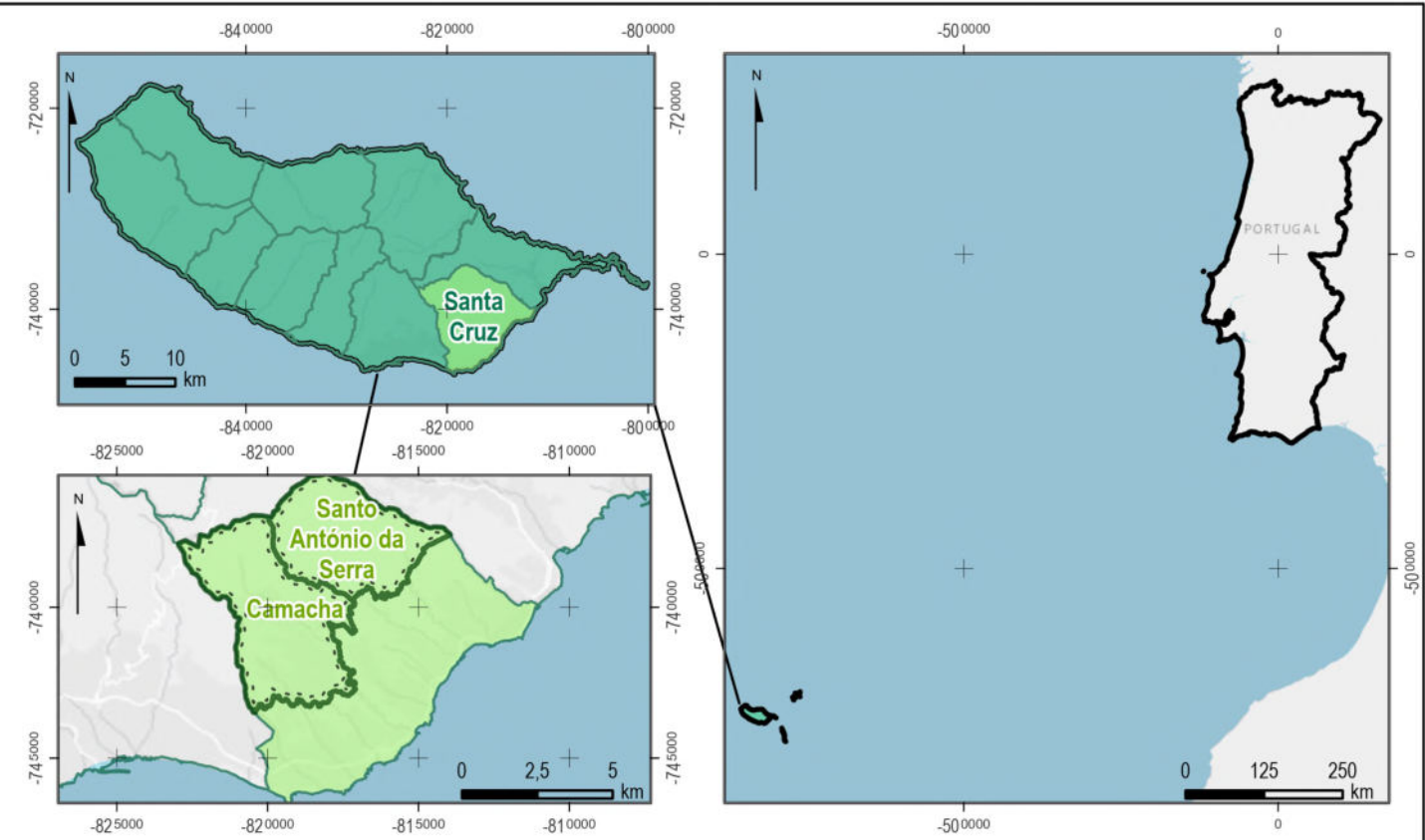


LEGENDA

- INFRAESTRUTURAS EXISTENTES**
- Lagoa das Águas Mansas existente
- ÁREAS PARA ANÁLISE PATRIMONIAL**
- Área 1
 - Área 4 (EP1)
 - Área 3
 - Área 6
 - Área 5
 - Área 2

0 500 1 000 m

Fonte: Base cartográfica - Cartas militares nº 6 e 9 Série P821, CIGeoE.
Sistema de Coordenadas: Madeira 1955 UTM Zone 28N



LEGENDA ENQUADRAMENTO REGIONAL

- Ilha da Madeira
- Concelhos da ilha da Madeira
- Concelho de Santa Cruz
- Freguesias do Projeto
- Portugal

Fonte: Base cartográfica - CAOP 2022, DGT
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06

ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA, S.A.			
Projeto	ESM PR MR	REFORÇO DA ADUÇÃO AO LANÇO SUL DO CANAL DOS TORNOS- CONSTRUÇÃO DA LAGOA DAS ÁGUAS MANSAS/ RIBEIRO SERRÃO (PRR P6)	
Desenho	DGE	ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL	
Visto	LGR	MAPEAMENTO DAS ÁREAS E EP'S	
Aprovado	LGR	Arquivo	
Escalas	1:25 000	Data	
		março/2025	
		Folha 01/01	
		Revisão	
		07	
		Arquivo	
		38-05-01-07	
		Data	
		março/2025	



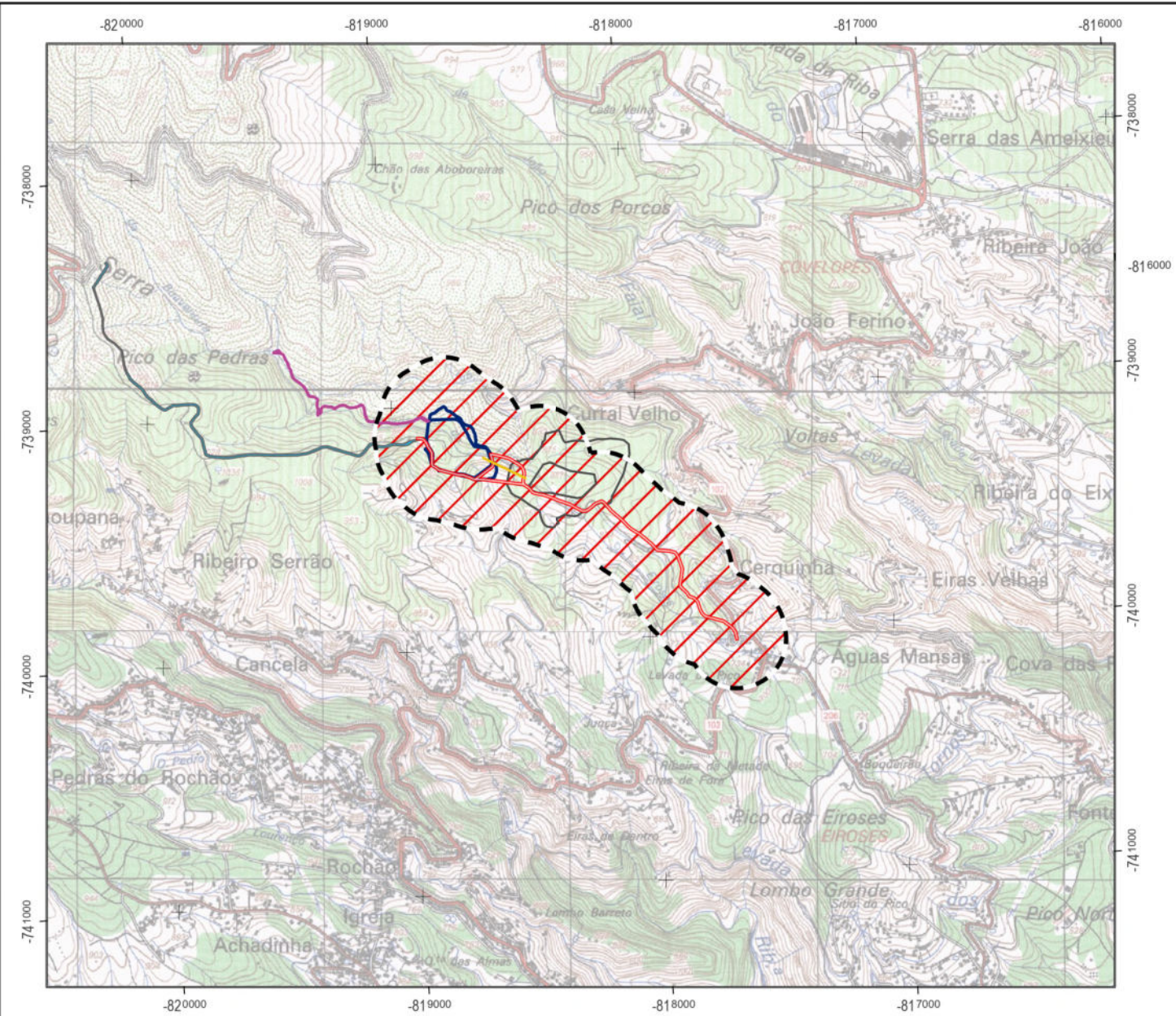
ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



IGC

16. DESENHOS

DESENHO 08 – Mapeamento do Índice de Visibilidade Patrimonial



LEGENDA

Área de estudo

INFRAESTRUTURAS EXISTENTES

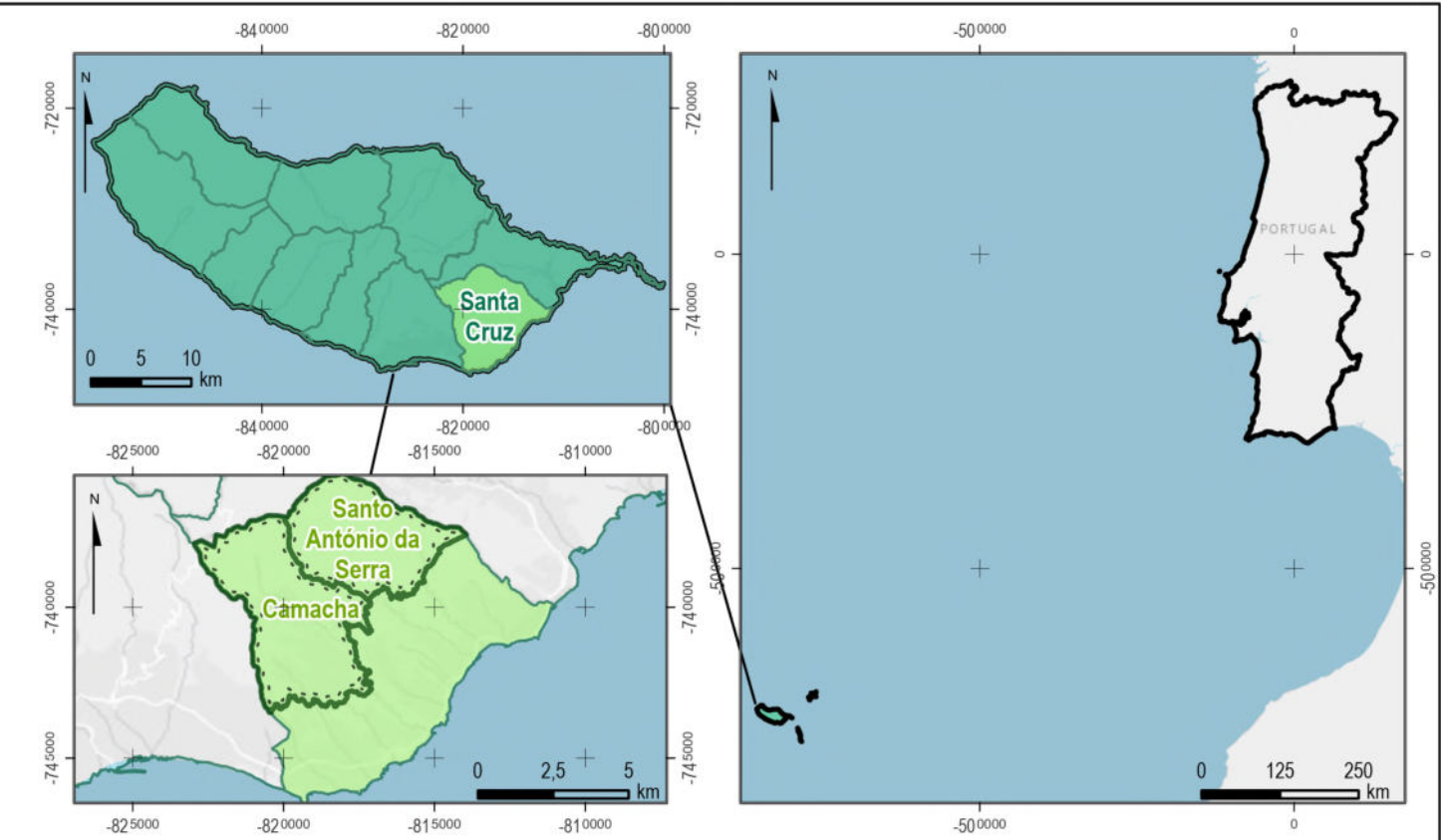
- Lagoa das Águas Mansas existente
- Descarga de fundo (ligação à Lagoa existente)
- Tomada de água
- Acessos a beneficiar
- Lagoa a construir

ÍNDICE DE VISIBILIDADES

- Índice de Visibilidade Nulo (Classificação = 0)
- Índice de Visibilidade Bom (Classificação = 3)



Fonte: Base cartográfica - Cartas militares nº 6 e 9 Série P821, CIGeoE.
Sistema de Coordenadas: Madeira 1955 UTM Zone 28N



LEGENDA ENQUADRAMENTO REGIONAL

- Ilha da Madeira
- Concelhos da ilha da Madeira
- Concelho de Santa Cruz
- Freguesias do Projeto
- Portugal

Fonte: Base cartográfica - CAOP 2022, DGT
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06

				ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA, S.A.	
Projeto	ESM PR MR	REFORÇO DA ADUÇÃO AO LANÇO SUL DO CANAL DOS TORNOS- CONSTRUÇÃO DA LAGOA DAS ÁGUAS MANSAS/ RIBEIRO SERRÃO (PRR P6)			
Desenho	DGE	ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL		Desenho nº:	Folha 01/01
Visto	LGR	MAPEAMENTO DO ÍNDICE DE VISIBILIDADE		Revisão	---
Aprovado	LGR			Arquivo	38-05-01-08
Escalas	1:25 000			Data	março/2025

17. ANEXOS

ANEXO 1 – Elenco Florístico

ANEXO 1 – ELENCO FLORÍSTICO

QUADRO 1 – ELENCO FLORÍSTICO

Família: família taxonómica em que se enquadra o táxon;

Táxon: nome científico da espécie, subespécie ou variedade;

Nome comum: nome vernáculo do táxon;

Naturalidade: grau de naturalidade: taxa autóctones – Autóctone; taxa alóctones – Exótica - Introduzida; endemismos - Endémica da Macaronésia ou do Arquipélago da Madeira.

Enquadramento Legal: enquadramento no Anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho.

Ocorrência: C – ocorrência confirmada na área de estudo; P - ocorrência no concelho Santa Cruz de acordo com Flora-On.pt.

Família	Táxon	Nome comum	Naturalidade	Enquadramento Legal	Ocorrência
Apiaceae	<i>Apium nodiflorum</i>	rabaça	Autóctone		P
Aspleniaceae	<i>Asplenium anceps</i>		Endémica da Macaronésia		P
	<i>Asplenium monanthes</i>	feto-de-escoumas	Autóctone		P
	<i>Asplenium onopteris cf</i>	avenca-negra	Autóctone		C
	<i>Ceterach ilegnamense</i>		Endémica do arquipélago da Madeira		P

Família	Táxon	Nome comum	Naturalidade	Enquadramento Legal	Ocorrência
Asteraceae	<i>Ageratina adenophora</i>	abundância	Exótica - Introduzida	Anexo II do DL 92/2019	C
	<i>Cirsium</i> sp.				C
	<i>Erigeron karvinskianus</i> cf	margarida-das-floristas	Exótica - Introduzida	Anexo II do DL 92/2019	C
	<i>Helichrysum foetidum</i>	perpétuas-fétidas	Exótica - Introduzida	Anexo II do DL 92/2019	C
	<i>Helichrysum obconicum</i>	murrião	Endémica do arquipélago da Madeira		P
	<i>Phagnalon lowei</i>	iscas	Endémica do arquipélago da Madeira		P
	<i>sonchus asper</i>	serralha-preta			C
	<i>Sonchus oleraceus</i>	serralha	Autóctone		P
	<i>Sonchus ustulatus</i> subsp. <i>ustulatus</i>	leituga	Endémica do arquipélago da Madeira		P
	<i>Sonchus</i> sp.				C
	<i>Tolpis succulenta</i> cf	leituga	Endémica da Macaronésia		C
Blechnaceae	<i>Blechnum spicant</i> subsp. <i>spicant</i>	feto-pente	Autóctone		C
Boraginaceae	<i>Echium candicans</i>	massaroco	Endémica do arquipélago da Madeira		C
	<i>Echium plantagineum</i>	língua-de-vaca	Autóctone		C
Cactaceae	<i>Opuntia maxima</i>	figueira-da-Índia	Introduzida	Anexo II do DL 92/2019	P
Campanulaceae	<i>Musschia aurea</i>	múchia	Endémica do arquipélago da Madeira		P
Caryophyllaceae	<i>Silene uniflora</i> subsp. <i>uniflora</i>		Autóctone		P

Família	Táxon	Nome comum	Naturalidade	Enquadramento Legal	Ocorrência
Crassulaceae	<i>Aeonium glandulosum</i>	ensaião	Endémica do arquipélago da Madeira		P
	<i>Aeonium glutinosum</i>	farrobo	Endémica do arquipélago da Madeira		P
	<i>Umbilicus rupestris</i>	umbigo-de-vénus	Autóctone		C
Cupressaceae	<i>Cupressus</i> sp.	cipreste	Exótica - Introduzida		C
	<i>Juniperus turbinata</i> subsp. <i>canariensis</i>	zimbros	Autóctone		P
	<i>Cryptomeria japonica</i>	cedro-japonês	Exótica - Introduzida		C
Cyatheaceae	<i>Sphaeropteris cooperi</i> cf	feto-arbóreo-australiano	Exótica - Introduzida		C
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	feto-dos-montes	Autóctone		C
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris aemula</i>		Autóctone		P
	<i>Dryopteris affinis</i> subsp. <i>affinis</i>	falso-feto-macho	Autóctone		C
	<i>Dryopteris maderensis</i>		Endémica do arquipélago da Madeira		P
	<i>Polystichum falcinellum</i>		Endémica do arquipélago da Madeira		P
	<i>Polystichum setiferum</i>	fentanha	Autóctone		P
Ericaceae	<i>Erica arborea</i>				
	<i>Erica maderensis</i> cf	urze-rasteira	Endémica do arquipélago da Madeira		C
	<i>Vaccinium padifolium</i>	uva-da-serra	Endémica do arquipélago da Madeira		P

Família	Táxon	Nome comum	Naturalidade	Enquadramento Legal	Ocorrência
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	ricino	Exótica - Introduzida		P
Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	mimosa	Exótica - Introduzida		C
	<i>Bituminaria bituminosa</i>	trevo-betuminoso	Autóctone		P
	<i>Cytisus scoparius</i> subsp. <i>scoparius</i> cf	giesta-das-vassouras	Exótica - Introduzida	Anexo II do DL 92/2019	C
	<i>Ulex europaeus</i> subsp. <i>latebracteatus</i>	tojo	Exótica - Introduzida	Anexo II do DL 92/2019	C
	<i>Ulex minor</i>	tojo-molar	Exótica - Introduzida	Anexo II do DL 92/2019	C
Fagaceae	<i>Quercus robur</i>	carvalho-alvarinho	Exótica - Introduzida		C
Geraniaceae	<i>Geranium molle</i>	bico-de-pomba-menor	Autóctone		C
	<i>Geranium palmatum</i>	pássaras	Endémica do arquipélago da Madeira		P
Lamiaceae	<i>Cedronella canariensis</i> cf	hortelã-de-cabra	Autóctone		C
	<i>Prunella vulgaris</i>		Autóctone		C
	<i>Stachys arvensis</i> cf	rabo-de-raposa	Autóctone		C
Laureacea	<i>Laurus novocanariensis</i>		Autóctone		C
	<i>Ocotea foetens</i>	til	Autóctone		C
Lunulariaceae	<i>Lunularia cruciata</i> cf		Autóctone		C
Marchantiaceae	<i>Marchantia polymorpha</i>		Autóctone		C
Myricaceae	<i>Myrica faya</i> cf	faia-da-terra	Autóctone		C

Família	Táxon	Nome comum	Naturalidade	Enquadramento Legal	Ocorrência
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	eucalipto	Exótica - Introduzida		C
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i>	azedas	Exótica - Introduzida	Anexo II do DL 92/2019	C
Pinaceae	<i>Pinus halepensis</i>	pinheiro-de-alepo	Exótica - Introduzida		C
	<i>Pinus pinaster</i>	pinheiro-bravo	Exótica - Introduzida		C
Plantaginaceae	<i>Globularia salicina</i>	globulária	Endémica da Macaronésia		P
	<i>Misopates orontium</i>	focinho-de-rato	Autóctone		P
	<i>Plantago coronopus</i>	diabelha	Autóctone		P
	<i>Plantago lanceolata</i>	corrijó	Autóctone		C
	<i>Sibthorpia peregrina</i>	erva-redonda	Endémica do arquipélago da Madeira		C
Poaceae	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	braquipódio-bravo	Autóctone		C
	<i>Dactylis glomerata</i>	panasco			C
Polypodiaceae	<i>Polypodium macaronesicum</i> subsp. <i>macaronesicum</i>	polipódio	Autóctone		P
Polytrichaceae	<i>Polytrichum commune</i> cf				C
Pteridaceae	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	avenca	Autóctone		P
	<i>Pteris incompleta</i>		Autóctone		C
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> var. <i>ulmifolius</i>	silva	Autóctone		C
Scrophulariaceae	<i>Verbascum</i> sp.		Exótica - Introduzida		C

Família	Táxon	Nome comum	Naturalidade	Enquadramento Legal	Ocorrência
Selaginellaceae	<i>Selaginella denticulata</i>	selaginela	Autóctone		C
	<i>Selaginella kraussiana</i>		Autóctone		C
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>	tabaqueira	Exótica - Introduzida	Anexo II do DL 92/2019	C
	<i>Solanum nigrum</i>	erva-moira	Autóctone		P
Woodsiaceae	<i>Athyrium filix-femina</i>	feto-fêmea	Autóctone		P
	<i>Cystopteris viridula</i>	feitos	Autóctone		P



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



17. ANEXOS

ANEXO 2 – Elenco Faunístico

IGC

ANEXO 2 – ELENCO FAUNÍSTICO

QUADRO 1 – ELENCO FAUNÍSTICO

Família: família taxonómica em que se enquadra o táxon;

Nome científico: nome científico da espécie, subespécie ou variedade;

Nome comum: nome vernáculo;

Tipo de ocorrência: grau de naturalidade: taxa autóctones – Autóctone; taxa alóctones – Exótica - Introduzida; endemismos - Endémica da Macaronésia ou do Arquipélago da Madeira.

Legislação aplicável: enquadramento legal, nomeadamente nos Anexos do Decreto-Lei nº. 156-A/2013 (na sua redação atual).

Estatuto de Ameaça: DD – Informação Insuficiente (*Data Deficient*), LC – Pouco Preocupante (*Least Concern*), NT – Quase Ameaçado (*Near Threatened*), VU – Vulnerável (*Vulnerable*), EN – Em Perigo (*Endangered*), CR – Criticamente Em Perigo (*Critically Endangered*). Fontes: Invertebrados - IUCN - Lista Vermelha da UICN (2023); Vertebrados – Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006).

Ocorrência: P – espécie potencial na área de estudo; C – espécie confirmada na área de estudo

Fonte consultada: Invertebrados, anfíbios, répteis - Borges *et al.* (2008), mamíferos - Borges *et al.* (2008) e Rainho, Marques e Palmeirim (2002), aves – Oliveira e Menezes (2004).

Família	Nome científico	Nome comum	Tipo de Ocorrência	Legislação Aplicável	Estatuto de Ameaça	Ocorrência
Moluscos (Malacofauna - gastrópodes)						
Ferussaciidae	<i>Amphorella tornatellina</i>	Caracol	Endemismo da macaronésia		LC	P
Clausiliidae	<i>Boettgeria crispa</i>	Caracol	Endemismo da Madeira		EN	P
Carychiidae	<i>Carychium tridentatum</i>	Caracol			LC	P
Cochlicopidae	<i>Cochlicopa lubricella</i>	Caracol			LC	P
Vertiginidae	<i>Columella microspora</i>	Caracol	Endemismo da macaronésia		LC	P

Família	Nome científico	Nome comum	Tipo de Ocorrência	Legislação Aplicável	Estatuto de Ameaça	Ocorrência
Cyclophoridae	<i>Craspedopoma mucronatum</i>	Caracol	Endemismo da Madeira		LC	P
Cyclophoridae	<i>Craspedopoma neritoides</i>	Caracol	Endemismo da Madeira		LC	P
Euconulidae	<i>Euconulus fulvus</i>	Caracol			LC	P
Lauriidae	<i>Lauria cylindracea</i>	Caracol	Introduzida		NE	P
Lauriidae	<i>Leiostyla loweana</i>	Caracol	Endemismo da Madeira		LC	P
Hygromiidae	<i>Leptaxis simia</i>	Caracol	Endemismo da macaronésia		LC	P
Hygromiidae	<i>Leptaxis membranacea</i>	Caracol	Endemismo da Madeira		LC	P
Punctidae	<i>Paralaoma servilis</i>	Caracol			DD	P
Valloniidae	<i>Plagyrona placida</i>	Caracol			LC	P
Vitrinidae	<i>Plutonia marcida</i>	Semi-lesma	Endemismo da Madeira		LC	P
Vitrinidae	<i>Plutonia ruivensis</i>	Semi-lesma	Endemismo da Madeira		LC	P
Punctidae	<i>Punctum pygmaeum</i>	Caracol			LC	P
Pristilomatidae	<i>Vitrea contracta</i>	Caracol			LC	P
Aracnídeos						
Linyphiidae	<i>Ceratinopsis</i> n. sp.	Aranha	Endemismo da Madeira		--	P
Theridiidae	<i>Cryptachaea blattea</i>	Aranha	Introduzida		NE	P
Linyphiidae	<i>Entelecara schmitzi</i>	Aranha	Autóctone		NE	P
Gnaphosidae	<i>Macarophaeus cultior</i>	Aranha	Endemismo da Madeira		LC	P
Linyphiidae	<i>Palliduphantes schmitzi</i>	Aranha	Endemismo da macaronésia		NE	P
Theridiidae	<i>Rugathodes madeirensis</i>	Aranha	Endemismo da Madeira		LC	P
Linyphiidae	<i>Tenuiphantes tenuis</i>	Aranha	Introduzida		NE	P

Família	Nome científico	Nome comum	Tipo de Ocorrência	Legislação Aplicável	Estatuto de Ameaça	Ocorrência
Mysmenidae	<i>Trogloneta madeirensis</i>	Aranha	Endemismo da Madeira		LC	P
Linyphiidae	<i>Turinyphia maderiana</i>	Aranha	Endemismo da Madeira		LC	P
Insetos						
Psyllidae	<i>Acizzia uncatoides</i>	Psila	Introduzida		NE	P
Staphyllinidae	<i>Aloconota granulosa</i>	Escaravelho-de-élitros-curtos	Endemismo da Madeira		NE	P
Diaspididae	<i>Aonidiella lauretorum</i>	Hemíptero	Endemismo da macaronésia		NE	P
Geometridae	<i>Ascotis fortunata wollastoni</i>		Endemismo da Madeira		NE	P
Rhynchitidae	<i>Auletobius maderensis</i>		Endemismo da Madeira		NE	P
Cerambycidae	<i>Arhopalus rusticus</i>	Cerambicídeo	Introduzida		LC	P
Cerambycidae	<i>Arhopalus syriacus</i>	Cerambicídeo	Introduzida		LC	P
Aleyrodidae	<i>Bemisia afer</i>		Endemismo da macaronésia		NE	P
Aleyrodidae	<i>Bemisia lauracea</i>	Hemíptero	Endemismo da Madeira		NE	P
Carposinidae	<i>Carposina atlanticella</i>		Endemismo da Madeira		NE	P
Tortricidae	<i>Clepsis staintoni</i>	Traça	Endemismo da Madeira		NE	P
Tortricidae	<i>Clepsis uncisecta</i>	Traça	Endemismo da Madeira		NE	P
Psyllidae	<i>Ctenarytaina eucalypti</i>	Psila	Introduzida		NE	P
Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus crenatus</i>		Endemismo da Madeira		NE	P
Geometridae	<i>Cyclophora maderensis</i>	Traça	Endemismo da macaronésia		LE	P
Diaspididae	<i>Diaspidiotus laurinus</i>	Hemíptero	Endemismo da macaronésia		NE	P
Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i>	Mosca-das-flores	Nativa		LC	P
Syrphidae	<i>Eupeodes corollae</i>	Mosca-das-flores	Nativa		LC	P

Família	Nome científico	Nome comum	Tipo de Ocorrência	Legislação Aplicável	Estatuto de Ameaça	Ocorrência
Syrphidae	<i>Eupeodes luniger</i>	Mosca-das-flores	Nativa		LC	P
Staphylinidae	<i>Geostiba lindrothi</i>	Escaravelho-de-élitros-curtos	Endemismo da Madeira		NE	P
Glyphipterigidae	<i>Glyphipterix diaphora</i>	Traça	Endemismo da macaronésia		NE	P
Pieridae	<i>Gonepteryx maderensis</i>	Borboleta			EN	P
Curculionidae	<i>Gonipterus platensis</i>	Gorgulho			NE	P
Nymphalidae	<i>Hipparchia maderensis</i>	Borboleta	Endemismo da Madeira		LC	P
Issidae	<i>Issus maderensis</i>		Endemismo da Madeira		NE	P
Curculionidae	<i>Laparocerus angustulus</i>		Endemismo da Madeira		NE	P
Curculionidae	<i>Laparocerus noctivagans</i>		Endemismo da Madeira		NE	P
Chrysomelidae	<i>Longitarsus isoplexidis</i>	Escaravelho	Endemismo da Madeira		NE	P
Lycaenidae	<i>Lycaena phlaeas phlaeoides</i>	Borboleta	Endemismo da Madeira		LC	P
Syrphidae	<i>Melanostoma wollastoni</i>	Mosca-das-flores	Endemismo da Madeira		EN	P
Syrphidae	<i>Meliscaeva auricollis</i>	Mosca-das-flores			LC	P
Cerambycidae	<i>Monochamus galloprovincialis</i>	Cerambicídeo	Introduzida		LC	P
Staphylinidae	<i>Mycetoporus johnsoni</i>	Escaravelho-de-élitros-curtos	Endemismo da Madeira		NE	P
Staphylinidae	<i>Othius strigulosus</i>	Escaravelho-de-élitros-curtos	Endemismo da Madeira		NE	P
Yponomeutidae	<i>Parahyponomeuta bakeri</i>	Traça	Endemismo da Madeira		NE	P
Nymphalidae	<i>Pararge xiphia</i>	Borboleta	Endemismo da Madeira		EN	P
Cerambycidae	<i>Phoracantha semipunctata</i>	Cerambicídeo	Introduzida		NE	P
Gracillariidae	<i>Phyllonorycter myricae</i>		Endemismo da Madeira		NE	P
Syrphidae	<i>Scaeva pyrastris</i>	Mosca-das-flores			LC	P

Família	Nome científico	Nome comum	Tipo de Ocorrência	Legislação Aplicável	Estatuto de Ameaça	Ocorrência
Siricidae	<i>Sirex noctilio</i>	Vespa-da-madeira-do-pinheiro	Introduzida		NE	P
Staphylinidae	<i>Stenus heeri</i>	Escaravelho-de-élitros-curtos	Endemismo da Madeira		NE	P
Staphylinidae	<i>Stenus ruivomontis</i>	Escaravelho-de-élitros-curtos	Endemismo da Madeira		NE	P
Staphylinidae	<i>Stenus undulatus</i>	Escaravelho-de-élitros-curtos	Endemismo da Madeira		NE	P
Liviidae	<i>Strophingia arborea</i>		Endemismo da Madeira		NE	P
Liviidae	<i>Strophingia fallax</i>		Endemismo da Madeira		NE	P
Trioziidae	<i>Trioza laurisilvae</i>	Psila	Endemismo da macaronésia		NE	P
Nymphalidae	<i>Vanessa vulcania</i>	Borboleta	Endemismo da macaronésia		LC	P
Syrphidae	<i>Xanthandrus babyssa</i>	Mosca-das-flores	Endemismo da Madeira		EN	P
Geometridae	<i>Xenochlorodes nubigena</i>	Traça	Endemismo da Madeira		NE	P
Staphylinidae	<i>Xenomma convexifrons</i>	Escaravelho-de-élitros-curtos	Endemismo da Madeira		NE	P
Staphylinidae	<i>Xenomma planifrons</i>	Escaravelho-de-élitros-curtos	Endemismo da Madeira		NE	P
Anfíbios						
Ranidae	<i>Rana perezi</i>	Rã-verde		Anexo B-V do Decreto-Lei nº. 156-A/2013	NA	P
Répteis						
Lacertidae	<i>Teira dugesii</i>	Lagartixa-da- Madeira		Anexo B-IV do Decreto-Lei nº. 156-A/2013	LC	C
Phyllodactylidae	<i>Tarentola mauritanica</i>	Osga-comum			NA	P
Mamíferos						
Vespertilionidae	<i>Nyctalus leisleri</i>	Morcego-arborícola-pequeno		Anexo B-IV do Decreto-Lei nº. 156-A/2013	CR	P
Vespertilionidae	<i>Pipistrellus maderensis</i>	Morcego-da-Madeira		Anexo B-IV do Decreto-Lei nº. 156-A/2013	CR	P

Família	Nome científico	Nome comum	Tipo de Ocorrência	Legislação Aplicável	Estatuto de Ameaça	Ocorrência
Vespertilionidae	<i>Plecotus austriacus</i>	Morcego-orelhudo-cinzentos		Anexo B-IV do Decreto-Lei nº. 156-A/2013	CR	P
Leporidae	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coelho-bravo	Introduzida		NA	P
Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana-castanha	Introduzida		NA	P
Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Ratazana-preta	Introduzida		NA	P
Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratinho-caseiro; Rato-doméstico	Introduzida		NA	P
Mustelidae	<i>Mustela putorius</i>	Toirão	Introduzida		NA	P

Família	Nome científico	Nome comum	Legislação Aplicável	Estatuto de Ameaça	Ocorrência: Oliveira e Menezes (2004)/Campo
Aves					
Accipitridae	<i>Accipiter nisus subsp. granti</i>	Fura-bardos	Anexo AI do Decreto-Lei n.º 49/2005 (Espécie prioritária)	LC	Presente
Phasianidae	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz-comum	Anexo D do Decreto-Lei n.º 49/2005	NA	Nid. Conf.
Motacillidae	<i>Anthus berthelotii subsp. madeirensis</i>	Corre-caminhos		LC	Presente
Apodidae	<i>Apus unicolor</i>	Andorinha-da-serra		LC	Presente/C
Accipitridae	<i>Buteo buteo subsp. harterti</i>	Manta		LC	Presente/C
Fringillidae	<i>Carduelis canabina</i>	Pintarroxo		LC	Presente
Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo		LC	Nid. Prov.
Fringillidae	<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão-comum		LC	Presente
Fringillidae	<i>Carduelis spinus</i>	Lugre		NA	Nid. Prov.
Columbidae	<i>Columba livia subsp. atlantis</i>	Pombo-doméstico	Anexo D do Decreto-Lei n.º 156-A/2013	DD	Presente/C
Columbidae	<i>Columba trocaz</i>	Pombo-trocaz	Anexo A-I do Decreto-Lei n.º 156-A/2013 (Espécie prioritária)	VU	Nid. Prov.
Phasianidae	<i>Coturnix coturnix subsp. confisa</i>	Codorniz	Anexo D do Decreto-Lei n.º 156-A/2013	LC	Nid. Prov.
Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo, Papinho (M)		LC	Nid. Prov.
Falconidae	<i>Falco tinnunculus subsp. canariensis</i>	Peneireiro-vulgar		LC	Presente
Fringillidae	<i>Fringilla coelebs subsp. maderensis</i>	Tentilhão-comum		LC	Nid. Prov.
Laridae	<i>Larus michahellis</i>	Gaivota-argêntea		LC	Presente/C
Motacillidae	<i>Motacilla cinerea subsp. schmitzi</i>	Alvéola-cinzenta, Lavandeira (A e M)		LC	Nid. Prov.
Passeridae	<i>Passer hispaniolensis</i>	Pardal		VU	

Família	Nome científico	Nome comum	Legislação Aplicável	Estatuto de Ameaça	Ocorrência: Oliveira e Menezes (2004)/Campo
Procellariidae	<i>Pterodroma madeira</i>	Freira-da-madeira	Anexo A-I do Decreto-Lei nº. 156-A/201349/2005 (Espécie prioritária)	EN	
Procellariidae	<i>Puffinus puffinus</i>	Patagarro		VU	
Regulidae	<i>Regulus madeirensis</i>	Bis-bis		LC	Nid. Conf./C
Scolopacidae	<i>Scolopax rusticola</i>	Galinholas	Anexo D do Decreto-Lei nº. 156-A/201349/2005	VU	Nid. Prov.
Fringillidae	<i>Serinus canaria</i>	Canário-da-terra		LC	Nid. Prov.
Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla subsp. heineken</i>	Toutinegra-de-barrete-preto, Toutinegra (M)		LC	Nid. Prov.
Sylviidae	<i>Sylvia conspicillata</i>	Toutinegra-tomilheira, Cigarrinho (M)		VU	Nid. Prov.
Turdidae	<i>Turdus merula subsp. cabrerae</i>	Melro-preto		LC	Nid. Conf./C
Tytonidae	<i>Tyto alba subsp. schmitzi</i>	Coruja-das-torres		LC	



ÁGUAS E RESÍDUOS DA MADEIRA



17. ANEXOS

ANEXO 3 – Análise Detalhada do Património Cultural, Arquitetónico e Etnográfico

IGC

RELATÓRIO FINAL

**Lagoa das Águas Mansas / Ribeiro
Serrão, Santa Cruz - R. A. da Madeira**

Maio de 2024



Índice

1. Ficha Técnica	3
2. Introdução	4
3. Enquadramento	5
3.1. Área de Estudo	5
3.2. Administrativo	6
3.3. Geográfico e geológico	6
4. Caracterização da situação de referência	10
4.1. Objectivos	10
4.2. Metodologia	10
4.3. Pesquisa bibliográfica	14
4.4. Análise Toponímica	17
4.5. Relocalização de sítios	22
4.6. Prospekção arqueológica	23
4.7. Ocorrências patrimoniais	26
5. Identificação e avaliação de impactes	27
5.1. Metodologia	27
5.2. Diagnóstico	30
5.2.1. Valor Patrimonial	30
5.2.2. Tipo de impactes	30
5.2.3. Avaliação dos impactes sobre o Património histórico-arqueológico	33
5.2.4. Síntese	37
6. Medidas de minimização e salvaguarda	38
7. Medidas de divulgação dos trabalhos realizados e resultados obtidos	43
8. Bibliografia	44
Anexo I - Fotografia de campo	46
Anexo II - Cartografia temática	59
Anexo III - Ficha de inventário de ocorrências patrimoniais	60
Anexo IV - Ficha de Sítio	63



1. Ficha Técnica

Arqueólogo Coordenador/co-responsável

Paulo Rebelo

Arqueólogo co-responsável de campo

Paulo Rebelo

Fotografia de Campo

Paulo Rebelo

Execução do Relatório Final

Paulo Rebelo

Miguel Rocha

Desenho Cad

Miguel Rocha

Datas dos Trabalhos

19 de Abril de 2024

Difusão

DRC - Direcção Regional de Cultura (R.A. Madeira)

IGC, S.A.

ARM - Águas e Resíduos da Madeira, S.A.

Lisboa, Maio de 2024

(Paulo Rebelo)



2. Introdução

O presente relatório pretende documentar os resultados de trabalhos de caracterização do património histórico-cultural a integrar nos Estudos Ambientais, nas vertentes arqueológica, arquitectónica e etnográfica, existente na área de afectação do projeto de execução de **«Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos- Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão»**, que incide numa área do Concelho de Santa Cruz, nas Freguesias de Camacha e Santo António da Serra.

Esta caracterização permite identificar e avaliar os impactes resultantes da concretização do projeto e ainda apresentar propostas para a minimização de potenciais impactes negativos. A pesquisa procura identificar as ocorrências patrimoniais que de alguma forma se integram na área potencial de afetação do projeto e para as quais possa advir algum tipo de impacte. Neste âmbito são abordados todos os vestígios, edificações, imóveis classificados e outras ocorrências de valor patrimonial, enquanto testemunhos materiais, que permitem o reconhecimento da história local.

Os trabalhos de pesquisa bibliográfica e de prospecção de campo decorreu durante o mês de Abril de 2024, estando estes a cargo da empresa Neoépica, Lda., sob responsabilidade do arqueólogo Paulo Rebelo.

Os trabalhos de prospecção arqueológica foram autorizados pela DRC através do ofício nº 1008, datado de 19/04/2024, referente ao Processo nº 6.10.2.



3. Enquadramento

3.1. Área de Estudo

Na Figura 1 apresenta-se a planta de localização com implantação do Projeto (à escala 1:25 000).

Para a elaboração da área de estudo podem ser considerados três níveis distintos:

- área de implantação do projecto;
- área de influência directa;
- área de influência indirecta.

A **área de implantação do projecto / incidência directa** corresponde ao local de implantação da lagoa, respetivos taludes, levadas e acessos a intervir.

A **área de incidência indirecta** define-se como a área envolvente até 200m, que possa a vir a ser beneficiada/prejudicada pelo desenvolvimento do Projeto, ainda que se preveja que os impactes tenham uma significância menor.

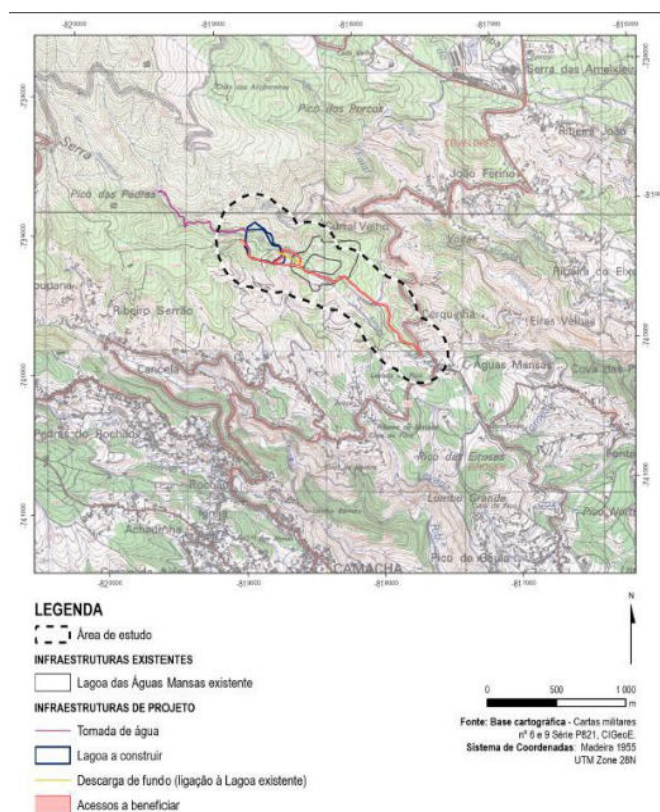


Figura 1 - Localização da área em análise na cartografia militar.



3.2. Administrativo

A área em análise (vd, anexo II) integra-se na Região Autónoma da Madeira (NUTS II), concelho de Santa Cruz, freguesias da Camacha e Santo António da Serra. Na vizinhança imediata não existem Monumentos Nacionais ou Imóveis e sítios classificados, não se encontrando abrangidas por nenhuma área de protecção. Na Planta de Ordenamento do PDM de Santa Cruz a área de intervenção está caracterizada como sendo de vocação agro-florestal, nomeadamente com uma ocupação de floresta exótica e algum mato.

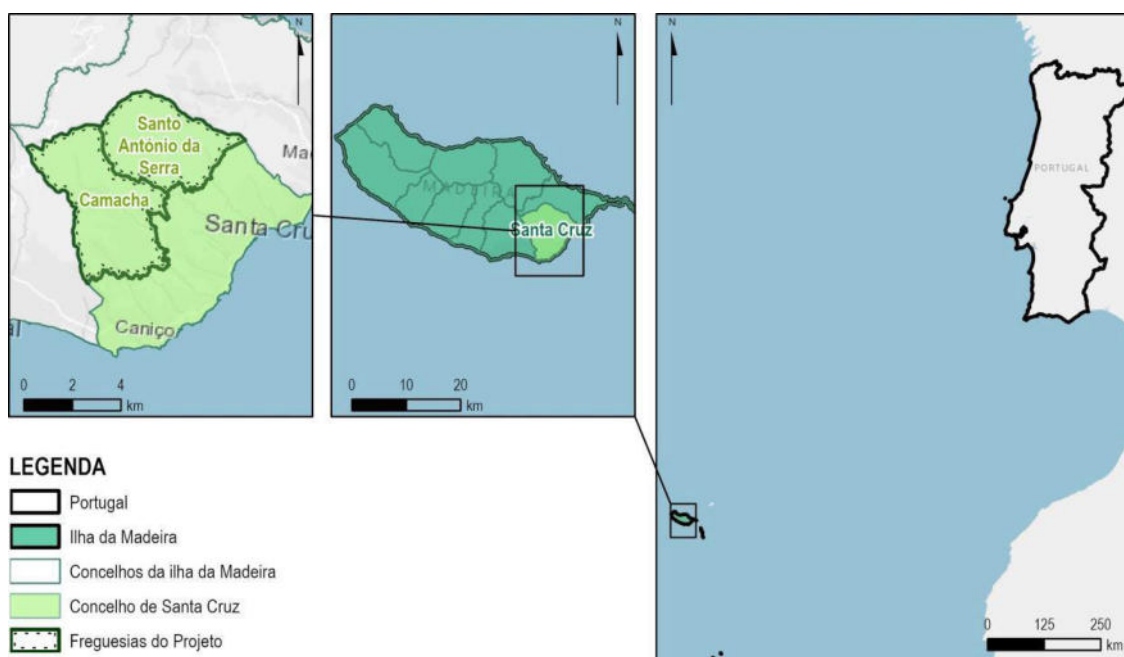


Figura 2 - Enquadramento administrativo da área em análise.

3.3. Geográfico e geológico

A área em análise localiza-se ao longo dos limites das freguesias da Camacha e de Santo António da Serra, do concelho de Santa Cruz, ilha da Madeira, em zona de índole florestal, para Oeste do cruzamento da ER102 com o «Caminho do Lombo do Curral Velho». Encontra-se enquadrada na Carta Militar do Arquipélago da Madeira, escala 1:25 000, folhas nº 6 e 9, com as coordenadas geográficas entre - 740000 / - 817500 e -738500 / -819500 (ETRS WGS 84 / UTM zone 28N).

A Região Autónoma da Madeira situa-se a 900 km Sul de Lisboa e a 350 km Oeste da costa africana. Inserida na região biogeográfica da Macaronésia, compreende a Ilha da Madeira, a Ilha do Porto Santo, o arquipélago das ilhas Desertas e o arquipélago das ilhas Selvagens.

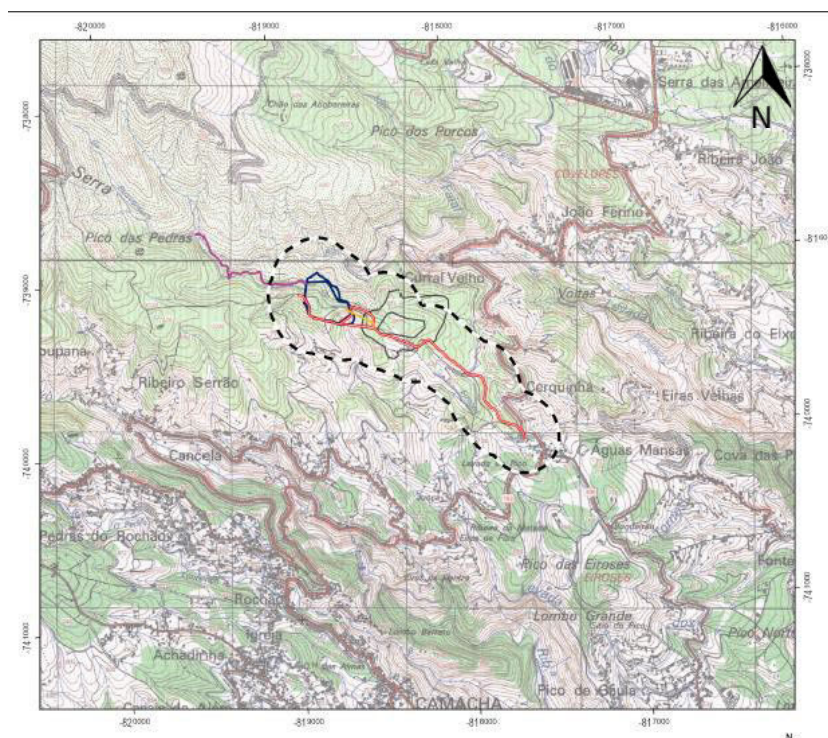


Figura 3 - Localização da área em análise no extrato da Carta Militar do Arquipélago da Madeira, à escala 1:25 000, Folhas 6 e 9.

Consentaneamente, em termos geológicos, a ilha da Madeira corresponde à parte emersa de um grande edifício vulcânico de tipo escudo, de idade miocénica a holocénica (7 Ma), construído sobre crosta oceânica de idade cretácica, na Placa Africana (Núbia). A sua edificação ocorreu, por actividade vulcânica submarina e, posteriormente, por empilhamento de erupções subaéreas geradas maioritariamente por actividade vulcânica fissural, ao longo de um eixo principal de direcção aproximada E-W. As suas lavas são alcalinas, predominando os litótipos de carácter pouco diferenciado como basanitos e basaltos alcalinos, estando as rochas intermédias como mugearitos e traquitos representadas em raros afloramentos.

Na ilha da Madeira foram identificados três complexos vulcânicos compostos por um total de sete unidades ou formações estratigráficas principais, limitadas por superfícies de inconformidade expressas à escala regional da ilha. A zona prospectada corresponde a parte desta realidade.

Conforme a Figura 5 e de acordo com a Notícia Explicativa da Carta Geológica da Ilha da Madeira, a área de estudo localiza-se sobre terrenos do Complexo Vulcânico Superior (CVS), que reúne as manifestações eruptivas mais recentes da ilha da Madeira, assentando na Unidade dos Lombos (CVS1). Em termos litológicos, esta unidade trata-se de derrames lávicos predominantemente máficos (basanitos e basaltos), com intercalações de depósitos



piroclásticos de queda (lapilli, escórias e cinzas basálticas), ocasionalmente com intercalações de tufitos e produtos máficos de atividade freato-magmática.

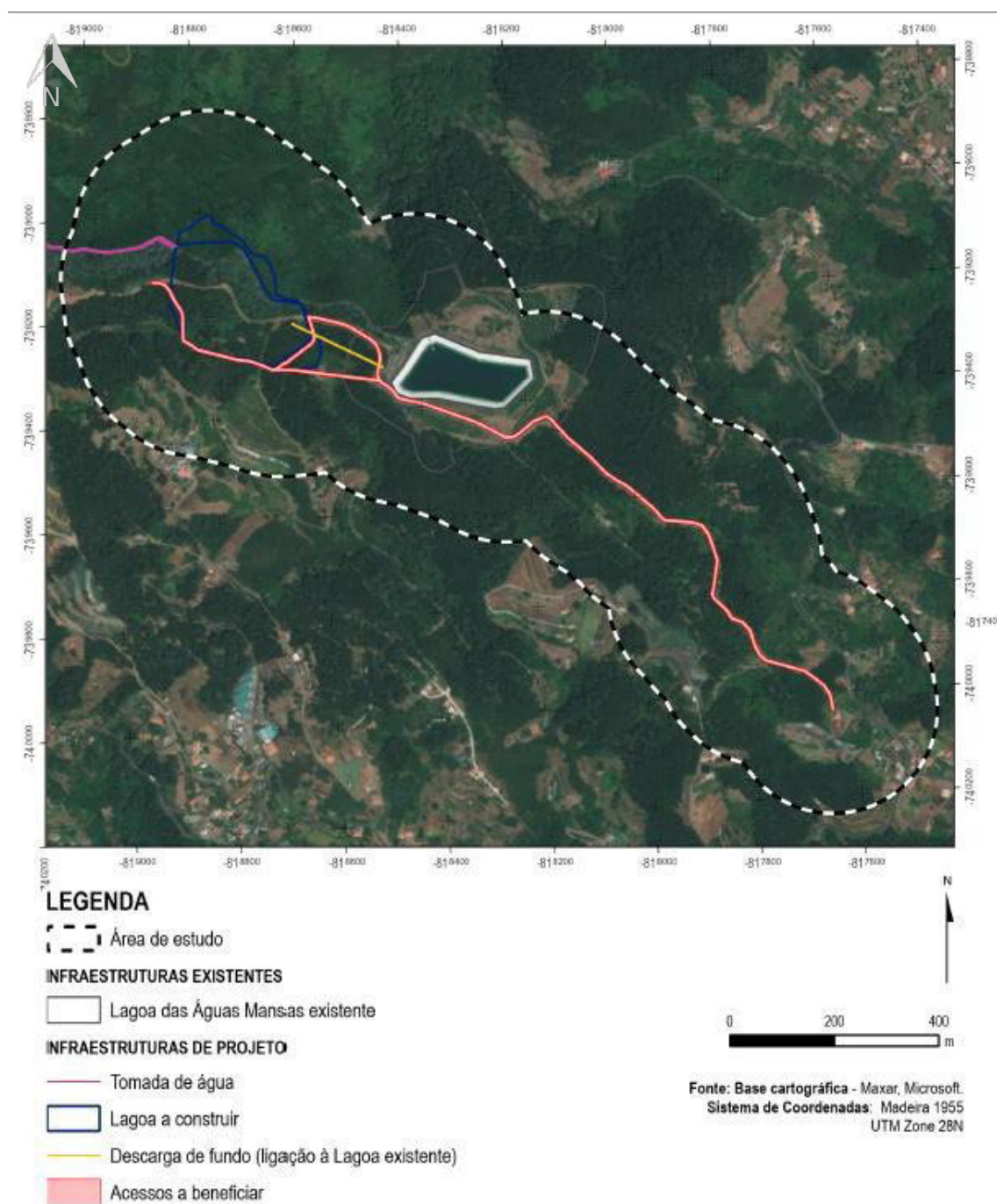


Figura 4 - Localização da área em análise, sobre a imagem de 2020 extraída do Google Earth.

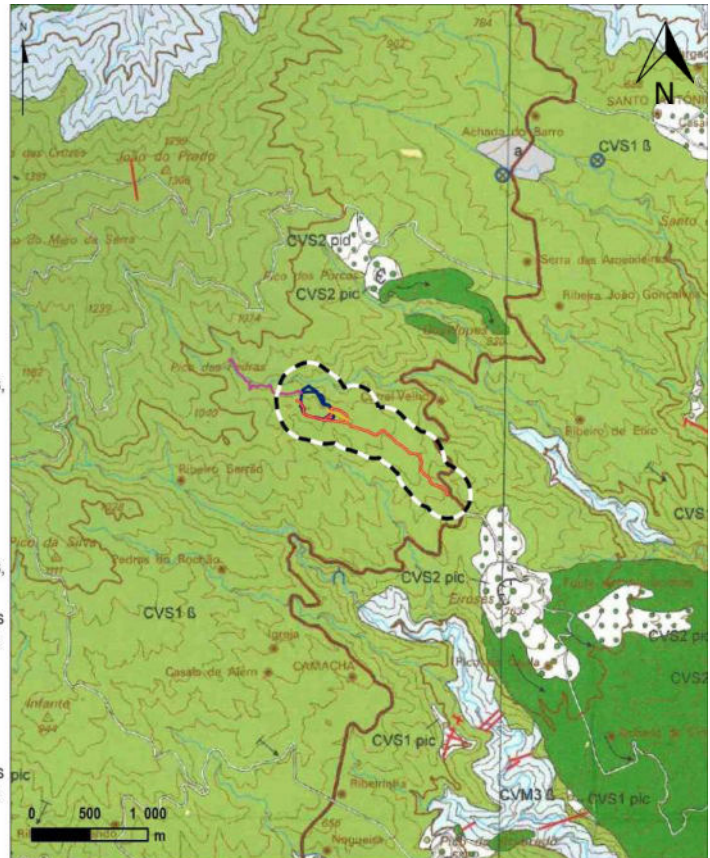


Figura 5 - Enquadramento geológico da zona de implantação da Lagoa de Águas Mansas. (Fonte: Carta Geológica da Ilha da Madeira na escala 1:50 000. Folha B. Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais, Governo Regional da Madeira, Portugal)



4. Caracterização da situação de referência

4.1. Objectivos

Todo o trabalho de recolha bibliográfica/arquivo, prospecção/campo e análise de dados foi dividido em:

- Recolha bibliográfica e de arquivo;
- Análise toponímica;
- Relocalização e caracterização de eventuais sítios conhecidos na área em análise;
- Prospecção sistemática nas áreas definidas;
- Reconhecimento de elementos construídos de interesse arquitetónico e etnográfico;
- Análise e cruzamento dos dados recolhidos, materializados em cartografia temática, com a localização de eventuais sítios detectados e respectiva carta de visibilidades dos solos.

4.2. Metodologia

Recolha bibliográfica/arquivo:

Procedeu-se à consulta das bases de dados do Património Arqueológico – *Endovelico* e do Património Imóvel (PC, IP), procurando-se dessa forma analisar eventuais relatórios e outra bibliografia referente a trabalhos arqueológicos na área a prospectar. Similarmente, contactaram-se as entidades necessárias, solicitando informações mais detalhadas e/ou inéditas sobre o património existente na zona afecta ao projecto e recolheram-se informações orais de carácter específico ou meramente indiciário. Para além das bases de dados da especialidade, procedeu-se à consulta de bibliografia específica.

Análise toponímica:

Na análise da zona recorreu-se ao levantamento dos topónimos da C.M.P. à escala 1:25000, folhas nº 388 e 402, num raio de cerca de 1km em relação às áreas em análise, tendo-se na sua observação recorrido aos seguintes elementos bibliográficos:

- Dicionário Etimológico de Língua Portuguesa, 1977, Livros Horizonte, 3ª Edição, Lisboa. (Dic. Etim.);
- Reportório Toponímico de Portugal, 1967, Lisboa, Instituto Geográfico do Exército. (Rep. Top. Por.);
- Enciclopédia Luso-Brasileira de Cultura (Enc. Ls/Br);



- Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira (Enc. Pr/Br);
- Dicionário da Língua Portuguesa, 1995, Texto Editora, 2ª Editora, Lisboa (Dic. Pr.).

Relocalização de sítios:

Procurou-se relocalizar eventuais sítios conhecidos a partir da pesquisa documental, recolhendo dados sobre o seu estado de conservação e eventuais relações com possíveis sítios a identificar na área a prospectar:

- A existir, confirmação identifica os atributos referidos na bibliografia, no entanto, no caso da identificação de discrepâncias relativamente aos dados constantes da bibliografia são mencionadas de forma clara essas diferenças. De igual modo, são mencionadas as ocorrências patrimoniais que foram relocalizadas e aquelas que, apesar de referidas na bibliografia, não foi possível relocalizar no terreno;
- Os sítios identificados são localizados através do cálculo das coordenadas planimétricas (M, P) do ponto central das suas áreas. Utiliza-se como sistema de referência para as coordenadas planimétricas o WGS 84 / UTM zone 28N.
- As ocorrências identificadas são assinaladas em cartografia disponibilizada;

Carta de visibilidades dos solos:

De forma a permitir uma melhor percepção das visibilidades no campo realizou-se uma Carta de Visibilidades das áreas prospectadas, a qual possui quatro graus:

- Grau 0 (visibilidade nula) - Cor **vermelha**, zonas de mato muito denso/impenetrável, que não permitem a prospecção e/ou zonas já totalmente decapadas pela acção mecânica de modo a colocar a descoberto o substrato rochoso, não sendo possível, por estes motivos, identificar vestígios de interesse patrimonial;
- Grau 1 (visibilidade má/reduzida) - Cor **laranja**, zonas onde o coberto vegetal não permite uma visibilidade suficiente da superfície do solo, sendo apenas possível proceder a uma identificação de artefactos pontuais e a uma demarcação aproximada da área de dispersão de materiais;
- Grau 2 (visibilidade média/razoável) - Cor **verde**, zonas o coberto vegetal, com pouca vegetação, permite uma correcta observação da superfície do solo, sendo possível identificar artefactos e estruturas arqueológicas e proceder a uma avaliação da área de dispersão de materiais e da área ou áreas de maior concentração de materiais;
- Grau 3 (boa visibilidade) - Cor **azul**, terrenos totalmente limpos ou lavrados, que permitem uma excelente observação do solo, ou, se cultivados, as culturas agrícolas



não constituem um obstáculo para uma total observação da superfície do solo, sendo possível proceder a uma identificação de artefactos e estruturas patrimoniais e à correcta avaliação da área de dispersão de materiais e da área ou áreas de maior concentração de materiais.

Prospecção:

Foi feita prospecção intensiva na áreas de estudo. Dentro desta área, foram prospectados todos os terrenos livres de construção e não vedados. A prospecção de campo foi de alta intensidade, sendo a distância entre as linhas de prospecção sempre que possível de cerca de 5 metros (Martínez *et al.*, 1991). Estes trabalhos implicaram:

- Levantamento fotográfico da área prospectada;
- Levantamento das áreas de dispersão/implantação dos registos patrimoniais identificados (áreas de dispersão de materiais arqueológicos ou de implantação de estruturas). Na definição das áreas de dispersão de materiais são tidos em conta os fenómenos que podem ter influenciado, ao longo dos tempos, a sua actual configuração, como as práticas agrícolas e/ou fenómenos naturais. Deste modo, na descrição individualizada dos sítios e das suas áreas, é descrito, da forma mais detalhada possível, o local de implantação das ocorrências patrimoniais, de forma a ser perceptível o seu enquadramento espacial (ex.: topo de cabeça, margem de linha de água, entre outros).

Registo e Inventário:

O registo do património arqueológico foi baseado nos seguintes itens constantes na *ficha de sítio/estrutura* (atendendo às especificações do Ponto 4, ICOMOS, 1996):

- Tipo, forma e dimensão do sítio/estrutura;
- Técnicas utilizadas na construção e manutenção;
- Evidências que permitem identificar o uso subsequente e respectiva história, eventos associados, alterações estruturais ou decorativas, impactes decorrentes de forças humanas ou naturais;
- História da gestão, manutenção e reparação;
- Elementos representativos ou amostras de materiais de construção;
- Descrição das condições actuais do sítio/estrutura;
- Descrição da relação visual entre o sítio/estrutura e o cenário de enquadramento;



- Identificação dos conflitos e riscos de causa humana e natural que poderão afectar o sítio/estrutura.

Os elementos patrimoniais/arqueológicos, nomeadamente as estruturas encontradas e o espólio recolhido, são descritos e inseridos no respectivo contexto, sendo mencionada a sua cronologia, estilo e funcionalidade, sempre que possível.

As áreas de dispersão de materiais são englobadas de forma distinta, uma área de máxima dispersão de materiais e área(s) de maior concentração de materiais, com base nos seguintes critérios:

- A área máxima de dispersão de materiais corresponde à mancha onde se reconhece a presença de materiais associados a uma ocorrência patrimonial;
- As áreas de maior concentração de materiais correspondem às manchas ou núcleos localizados dentro da área máxima de dispersão de materiais que, pela densidade e representatividade de elementos presentes (cerâmica, líticos, elementos pétreos, etc.), se destaquem de forma clara, indiciando a presença de estruturas ou níveis arqueológicos potencialmente preservados.

Registo Gráfico

- São registados graficamente todos os planos cuja realidade arqueológica identificada assim o justificava;
- Os planos gerais, cortes e alçados são executados à escala 1:20;
- A execução dos desenhos de campo segue os métodos tradicionais, com a execução dos mesmos em papel milimétrico na escala acima descrita;
- Em casos específicos de modo a acelerar o processo de registo gráfico, é utilizada fotografia digital à escala e georreferenciada, sendo esta posteriormente vectorizada em escritório;
- Em casos específicos são criados modelos tridimensionais dos contextos e/ou estruturas identificados;
- Os desenhos mais relevantes para a compreensão dos contextos identificados e documentação dos trabalhos efectuados, são posteriormente tratados em laboratório, sendo reproduzidos em suporte digital, formato DWG.



Registo Fotográfico

- São registados em fotografia digital a cores todos os aspectos da intervenção, bem como todos os contextos identificados. No caso de estruturas, é efectuado um levantamento fotográfico exaustivo;
- Registo fotográfico digital a preto e branco dos contextos que tal justifiquem;
- São executadas fotografias gerais e de pormenor de todos os contextos;
- Para além da fotografia técnica exigida pela intervenção, são ainda realizadas fotografias que documentam os principais aspectos do trabalho e acção dos intervenientes, com vista a eventuais publicações ou outras iniciativas de divulgação.
- Em casos específicos, nomeadamente no caso de identificação de estruturas, são efectuados levantamentos ortofotográficos e/ou reproduções 3D.

Cartografia/Topografia

- Integração das áreas intervencionadas em cartografia fornecida, com implantação das eventuais estruturas arqueológicas identificadas;
- A informação produzida será entregue no sistema de referência WGS 84 / UTM zone 28N.

4.3. Pesquisa bibliográfica

A pesquisa documental efectuada não se traduziu em resultados pertinentes para a avaliação do impacto do projecto em estudo, na medida em que as referências bibliográficas são muito escassas e na maioria dos casos não forneceram dados complementares à fase de prospecção. O levantamento das ocorrências patrimoniais realizado teve por base o inventário do Património Arquitectónico Protegido em Portugal, disponibilizado pelo Sistema de Informação para o Património Arquitectónico¹. Como é visível na Figura 6, e dado o distanciamento da área de estudo aos centros urbanos, as ocorrências patrimoniais encontram-se, maioritariamente, entre os 4 e os 5 km de distância - onde se encontra o centro da cidade de Santa Cruz.

¹ Disponível em:

<https://www.arcgis.com/apps/PublicInformation/index.html?appid=2047c8c660ee42ca84515c9b87964cef>

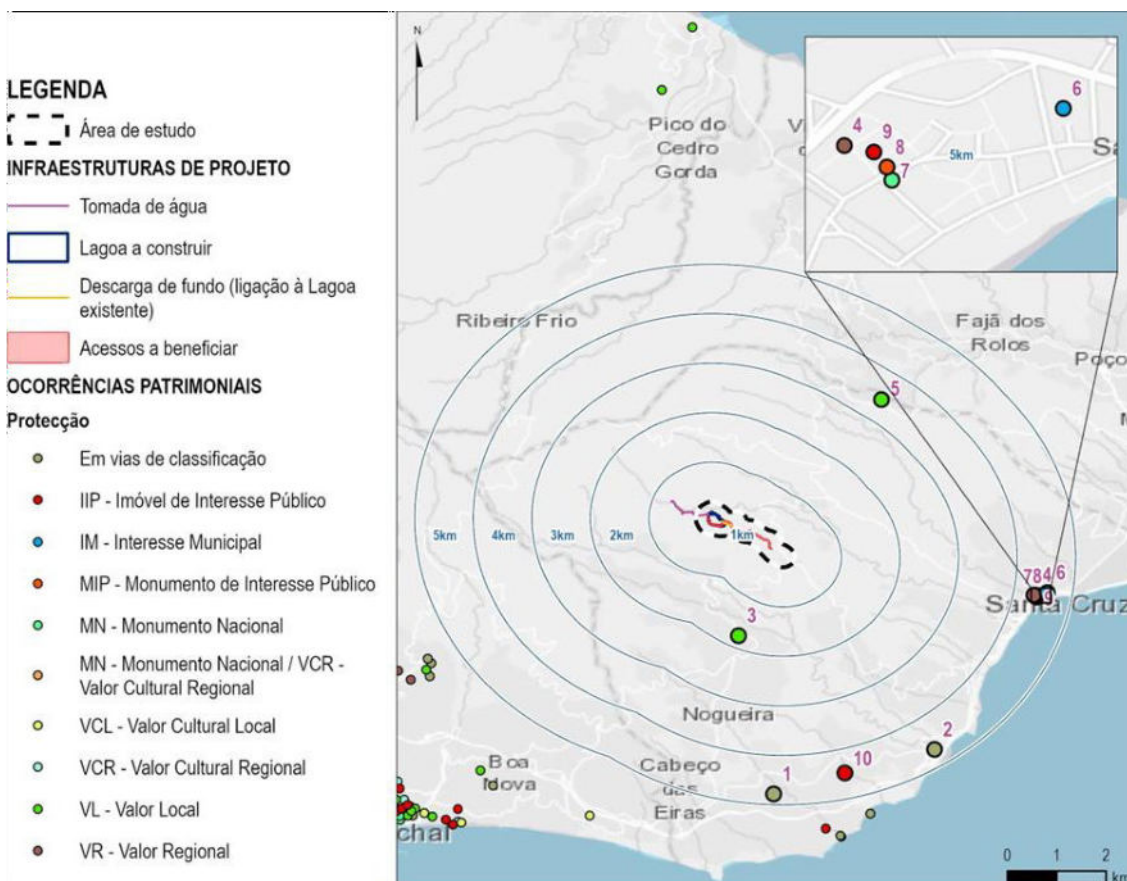


Figura 6 - Retirado do inventário de Património Arquitectónico Protegido em Portugal (SIPA).

A correspondência dos números apresentados para cada uma das ocorrências na Figura 6 são as seguintes:

1. Igreja Paroquial de Santo Antão (Em vias de classificação – IPA.00008068);
2. Forte do Porto Novo (Em vias de classificação – IPA.00008069);
3. Igreja Paroquial da Camacha / Igreja de São Lourenço (Valor Local – IPA.00008044);
4. Edifício e Igreja da Santa Casa da Misericórdia de Santa Cruz (Valor regional – IPA.00008072);
5. Fonte de Santo António / Fonte do Bispo / Fonte dos Ingleses (Valor local – IPA.00008073);
6. Tribunal Judicial de Santa Cruz (Imóvel de Interesse Municipal – IPA.00015911);
7. Câmara Municipal de Santa Cruz / Domus Municipalis (Monumento Nacional – IPA.00008050);
8. Núcleo urbano da cidade de Santa Cruz (Monumento de Interesse Público – IPA.00028012);



9. Igreja Paroquial de Santa Cruz / Igreja de São Salvador (Imóvel de Interesse Público – IPA.00004152); Capela da Mãe de Deus (Imóvel de Interesse Público – IPA.00004162).

De facto, a área em análise enquadra-se num território corporizado por encostas de perfil acidentado e denso arvoredado, que delimitavam e caracterizavam as possibilidades económicas da ocupação humana: reserva silvícola e pastoreamento de gado ovi-caprino.

Uma das obras mais relevantes do ponto de vista da humanização desta paisagem foi a construção de levadas, embora em menor densidade em relação a outros pontos da Ilha. A necessidade de rega para a agricultura, moinhos e a indústria da serração, dependentes da energia motora, exigiram o aproveitamento dos recursos aquíferos, cautelosamente regulados e encaminhados para as áreas de utilização. Na zona da área prospectada, ressalva-se a «Levada do Pico dos Eiroses» (Sousa, 2007), cuja raiz construtiva remonta à primeira metade do século XVI. Esta tem uma grande parte do percurso na área do projecto, não se observando tomadas de água e ainda casas dos cantoneiros para a sua manutenção.

Ao longo dos tempos as Levadas têm vindo a ser reconhecidas como um bem cultural de grande valor, quer pelo trabalho engenhoso edificado pelo povo madeirense e integrado na natureza, quer pela sua preciosa multifuncionalidade, ou seja, à sua importância no transporte de água para consumo humano, fins agrícolas, produção de energia elétrica e ao facto de serem vias de descoberta da paisagem madeirense.

Desde 2017, 8 das 143 Levadas da Madeira integram a Lista Indicativa de Portugal a Património Mundial (Levada das 25 Fontes, Levada do Risco, Levada do Alecrim, Levada do Norte, Levada dos Tornos, Levada do Rei, Levada do Caldeirão Verde e Levada da Serra do Faial), preenchendo assim um pré-requisito indispensável para a candidatura de Bens a Património da Humanidade da UNESCO.

A candidatura “Levadas da Madeira” a Património da Humanidade, preparada pelo Governo Regional da Madeira, através da Secretaria Regional de Ambiente, Recursos Naturais e Alterações Climáticas (SRAAC), tendo por base as regras estabelecidas pela UNESCO e seguindo o formulário de candidatura dos Bens a Património da Humanidade, foi entregue em fevereiro de 2022 à Comissão Nacional da UNESCO - não sendo o caso da levada que terá de ser desviada para a concretização do Projeto (denominada levada do Pico dos Eiroses).

Para além da candidatura à UNESCO, o Governo Regional vai, simultaneamente, requerer a classificação destas levadas a Monumento Nacional, pois o objetivo é fixar nestas levadas o “selo” de garantia e de proteção, dado constituírem um bem que a todos pertence, um verdadeiro Património da Humanidade.



Uma leitura destes dados revela-nos, assim, que com as informações atualmente disponíveis nas imediações da área de estudo, com excepção da referida Levada, não se apresentam mais ocorrências patrimoniais.

A tabela que se segue sintetiza os locais com interesse arqueológico e arquitectónico existentes num raio de 1Km.

Nº inv	Designação	Categoria/Tipo de Sítio	Cronologia	Descrição
-	Levada do Pico dos Eiroses	Arquitectónico /Levada	Contemporâneo (séc. XX)	Levada (com cerca de 40 cm de largura) de feição contemporânea que tem a sua génese no séc. XVI, adquirindo desse modo interesse histórico. Tem sofrido diversas intervenções ao longo dos anos, pelo que, e de acordo com o constatado <i>in loco</i> , se encontra já muito alterada, tendo vindo a perder a sua autenticidade. Observaram-se troços escavados na rocha com canal argamassado.

4.4. Análise Toponímica

Com o levantamento toponímico pretende-se identificar designações que reportam à existência de elementos construídos de fundação antiga, designações que sugerem tradições lendárias locais ou topónimos associados à utilização humana de determinados espaços em moldes tradicionais.

As características próprias do meio determinam a especificidade e a implementação mais ou menos estratégica de alguns valores patrimoniais. As condicionantes do meio físico refletem-se ainda na seleção dos espaços onde se instalaram os núcleos populacionais e as áreas nas quais foram desenvolvidas atividades depredadoras ou produtivas ao longo dos tempos

Para a execução da análise toponímica recorreu-se à Carta Militar do Arquipélago da Madeira, folhas nº 6 e 9, analisando-se os topónimos existentes num raio de 1km de cada área em análise, levando ao levantamento dos seguintes topónimos:

- (Chão das) **Aboboreira(s)**— [sobre abóbora] vocábulo que deriva do latim tardio *apopora*, de origem desconhecida, mas só documentado na Hispânia (Etim.). *S.m.* planta que produz a abóbora (Enc. Pr/Br).



- **Água(s)** (Mansas) - vocábulo que deriva do latim tardio *aqua* (Etim.). *S.f.* líquido transparente, inodoro e sem sabor, essencial à vida; chuva; suor; saliva; transparência e ondedo de certos calcários; vertente de telhado; infusão, cozimento; maré (Enc. Pr/Br).
- **Boqueirão**-- vocábulo que deriva de boca, através do der, boqueiro, se não do cast. *boqueirón* (Etim.). *S.m.* grande boca ou boqueiro [(prov. transm.) espécie de boca ou buraca em açude]; abertura mais ou menos em forma de boca em costa marítima, de rio, canal, muro, linha recta ou alinhamento, etc.; cova grande, profunda, covão, vala; rua, viela que dá para a praia ou rio; peixe das costas portuguesas; grande canal ou boca de rio; entrada de pequenos canais ou riachos que atravessam povoações e que vêm desaguar nos rios (Enc. Pr/Br).
- **Cancela**-- vocábulo que deriva de cancelo [do latim *cancellu*, «barras, varões, redes, grades, balaustrada, rugas»], registado em 1130 (Etim.). *S.f.* porta gradeada, geralmente de pau; porta ligeira de madeira, formada por couceiras, travessas e ripas, deixando intervalos entre si; podem ser também de ferro, de pequena largura, sendo as ripas substituídas por varões ou cantoneiras de ferro (Enc. Pr/Br).
- **Cerquinho(o)**-- *S.m.* diz-se de uma variedade de carvalho; madeira desse carvalho, pau, cacete feito dum ramo dessa árvore (Enc. Pr/Br).
- **Chão** (das Aboboreiras) - vocábulo que deriva do latim *planu*-, «plano, que tem superfície plana, chato, unido, igual; terreno plano; sem asperezas ou dificuldade, fácil; claro, nítido» (Etim.). Adj. Plano, raso, liso, que não tem elevações (Enc. Ls/Br).
- **Covelopes**--sem informação.
- **Curral** (Velho) - vocábulo que deriva do latim *currale* (Etim.). *S.m.* Lugar geralmente vedado, repartimento em que se acolhe o gado; aprisco, redil, cercado (Enc. Pr/Br).
- **Eira[s]**-- - vocábulo que deriva do latim *area*, «superfície, solo unido, plano; local para edificações, pátio, diversos locais livres em Roma, praças, espaço para bater o trigo; halo; canteiro; espaço preparado para apanhar pássaros; cemitério, calvície; área, superfície» (Etim.). *S.f.* extensão de terreno, mais ou menos circular, limpo e batido, onde se põem os cereais a secar, onde se faz a debulha e a limpeza; também podem ser lajeadas, cimentadas (Enc. Pr/Br).
 - de **Dentro** - vocábulo que deriva do latim *intro* (Etim.). *Adv.* No interior de, na parte interna (Enc. Pr/Br).



- de **Fora** - vocábulo que deriva do latim *foras* (Etim.). *Adv.* da parte exterior; opõem-se a dentro (Enc. Pr/Br).
- **Velha(s)** - do latim vulgar *veculu-* (Etim.). *Adj.* Que não é novo, que existe há muito tempo; antigo ou que já tem muitos anos (Enc. Pr/Br). Referenciado como povoação (Rep. Top. Por.); sendo o adjetivo Velho/a ilustrativo da sua antiguidade.
- (Levada da Serra do) **Faial** - vocábulo que deriva de faia [do latim *fagea*] (Etim.). *S.m.* bosque de faias; (prov. transm.) despenhadeiro, alcantil (Enc. Pr/Br).
- (Lombo) **Grande** - *Adj.* que, na altura, fundura, comprimento, largura, volume, capacidade, tem dimensões extensas, no ponto de vista absoluto, ou mais extensas com relação às que se consideram normais; forte, violento, intenso; profundo (Enc. Pr/Br).
- **João Ferino** - nome de uma pessoa, do género masculino.
- **Junça** - vocábulo que deriva do latim *juncea* (Etim.). *S.f.* planta, nome vulgar de todas as espécies do género; *Cyperus* Lin.; encontra-se nos lugares húmidos ou frescos (Enc. Pr/Br).
- **Levada** (da Serra do Faial) - vocábulo que deriva do latim *levata*, «água» (Etim.). *S.f.* acção ou efeito de levar; torrente de água geralmente derivada de algum rio e que vai regando campos ou movendo moinhos, fábricas, etc.; cascata, queda de água; açude (Enc. Pr/Br).
- **Lombo** (Grande) - vocábulo que deriva do latim *lumbu-*, «rins, costas, espinhaço; os órgãos genitais; parte inferior da vinha, onde está o fruto» (Etim.). *S.m.* Cada uma das partes do dorso de um e outro lado da coluna vertebral (Enc. Pr/Br).
- (Águas) **Mansa(s)** - vocábulo que deriva do latim *mansu-*, «ficar, permancecer» (Etim.). *S.f.* mansidão, brandura (Enc. Pr/Br).
- (Ribeira da) **Metade** - forma hoje corrente, documentada em 1152 (Etim.). *S.f.* cada uma das duas partes que resultam de um todo dividido exactamente pelo meio; cada uma das distâncias iguais em que uma extensão qualquer se considera dividida (Enc. Pr/Br).
- **Pico**-- vocábulo que deriva de picar [remonta ao latim vulgar], documentado no século XIII (Etim.). *S.m.* ponta aguda; bico; ponto elevado, cume (Enc. Pr/Br).
 - das **Eirosses [eiro]**-- *S.m.* (Prov. transm.) terra batida e calcada, semelhante a uma eira (Enc. Pr/Br).



- das **Pedras**-- vocábulo que deriva do latim *pétrea*, «rocha, rochedo» (Etim.). *S.f.* pl. Boleadeiras; ovos dos ninhos dos pássaros; ruínas, devastações; *S.f.* corpo duro, sólido, extraído do solo ou por fractura de rochedo e que se emprega principalmente na construção dos edifícios e das calçadas (Enc. Pr/Br).
- dos **Porco(s)**-- vocábulo que deriva do latim *porcu-*, «porco, porco-marinho; partes sexuais de uma prostituta» (Etim.). *S.m.* mamífero artiodáctilo, muito empregado na alimentação do homem, que aproveita a sua carne, quer fresca, quer em várias preparações; homem sujo, imundo; (prov. minh.) o mesmo que bebedeira, embriaguez; indecente, trapalhão, trapaceiro (Enc. Pr/Br).
- **Ribeira** (da Metade) - vocábulo derivado do comum hispânico e galo-românico, ligado ao latim *ripariu-* (Etim.). *S.f.* Curso de água que corre entre margens próximas; pequeno rio (Enc. Pr/Br).
- **Ribeiro**--- vocábulo derivado do comum hispânico e galo-românico, ligado ao latim *ripariu-* (Etim.). *S.m.* pequeno rio, regato, riacho, arroio; intersecção de águas de um telhado, seguindo um ângulo reentrante (Enc. Pr/Br).
 - **Serrão**-- vocábulo derivado de *serra* [do latim *serra*, «instrumento de corte; nome de certo peixe; carro com rodas dentadas» (Etim.). *Adj.* o mesmo que serrano. *S.m.* (Prov. minh.) serra grande com dois pegadouros, para serrar toros de madeira; (Prov. transm.) o mesmo que surrão [*s.m.* bernal de pastores; alforge de pobre; qualquer saco destinado a farnel ou merenda; papo; vestuário sujo e gasto]; nome genérico de alguns peixes; um dos nomes vulgares da ave também conhecida por cia, cio, escrevedeira, etc. (Enc. Pr/Br).
 - dos **Vinháticos**-- vocábulo que deriva do latim *vineaticu-* (Etim.). *S.m.* árvore leguminosa do Brasil; madeira dessa árvore, muito usada na fabricação de móveis (Enc. Pr/Br).
- (Levada da) **Serra** (do Faial) - vocábulo que deriva do latim *serra*, «serra, instrumento de corte; nome de certo peixe; carro com rodas dentadas» (Etim.). *S.f.* Monte ou penedia com picos ou anfractuosidades e quebradas, longa extensão de montanhas (Enc. Pr/Br).
- (Curral) **Velho** - do latim vulgar *veculu-* (Etim.). *Adj.* Que não é novo, que existe há muito tempo; antigo ou que já tem muitos anos (Enc. Pr/Br). Referenciado como



povoação (Rep. Top. Por.); sendo o adjectivo Velho/a ilustrativo da sua antiguidade.

- **Volta**s - derivação regressiva de voltar: vocábulo que deriva do latim *voltare*, calcado num particípio *voltu-* por *volutu-* (Etim.). V.t. Mudar, por um movimento em linha curva; volver, virar, apontar; retornar, regressar (Enc. Pr/Br.).

A análise toponímica da área envolvente às zonas prospectadas não permitiu a recolha de qualquer indício relevante no que diz respeito a antigas ocupações do espaço; mostra, essencialmente, a presença de uma toponímia associada a locais de ocupação humana, relacionada com a vegetação envolvente (vd. Junça, Vinháticos) e características do meio físico (Águas Mansas, Volta, Lombo Grande, Boqueirão), mas também das actividades produtivas/económicas (vd. Aboboreiras, Chão, Curral velho, Eira, Pedras, Porcos) e de humanização da paisagem agregando-a a um nome/indivíduo/grupo social ou religioso de relevância social (vd. João Ferino, Dentro, Fora). É notório o cariz rural da área, mas também a presença de várias palavras com uso proviniente do Norte de Portugal Continental, nomeadamente Trás-os-Montes. Esta situação pode ser acidental, mas sugere uma presença significativa de colonos de origem transmontana.

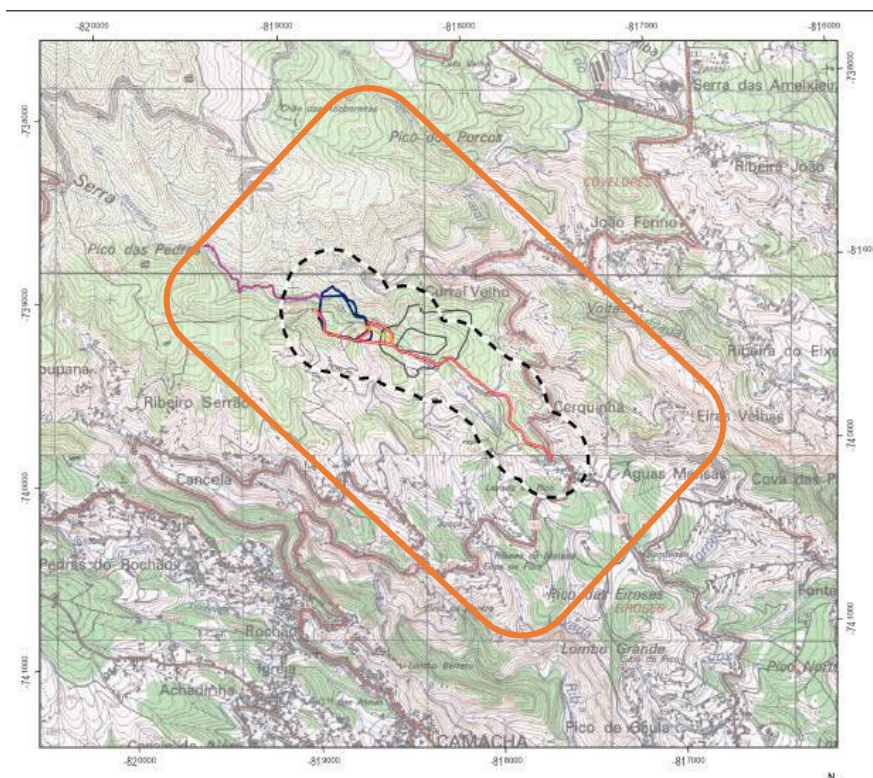


Figura 7 - Área1: análise toponímica, com raio de cerca de 1km da zona de estudo (Fonte: CMAM folha n.º 6/9).



4.5. Relocalização de sítios

A análise da bibliografia existente não levou à identificação de sítios arqueológicas nas áreas de afectação directa e indirecta do Projecto, identificando-se, apenas, a existência de património arquitectónico, neste caso uma levada de água.

No terreno encontram-se, junto ao caminho existente, artérias escavadas na rocha com canal argamassado da referida levada, mas sim uma levada enquadrada em alvenaria de cimento e tijolo. De resto, os trabalhos de localização não ofereceram dados que melhorem a informação existente (vd. figura 9). A implantação dos mesmos sobre imagem de satélite é, por isso, feita com base nos dados recolhidos na pesquisa documental e levantamentos existentes. Dada a extensão do mesmo, o levantamento deste património é contemplado nas medidas de minimização

Num raio de 1km da área afectada não se localizaram sítios de interesse histórico-patrimonial.

Nº CNS	Designação	Descrição
-	Levada do Pico dos Eiroses	Levada (com cerca de 40 cm de largura) de feição contemporânea que tem a sua génese no séc. XVI, adquirindo desse modo interesse histórico. Tem sofrido diversas intervenções ao longo dos anos, pelo que, e de acordo com o constatado <i>in loco</i> , se encontra já muito alterada, tendo vindo a perder a sua autenticidade. A estrutura desenvolve-se ao longo da encosta Norte, construída em alvenaria de cimento, estando ainda em uso, descendo de Este para Oeste, tendo em vista alimentar o reservatório existente. Apresenta um bom estado de conservação, relativamente limpa e sem vegetação, não se registando a presença na área em estudo de tomadas de água ou outros elementos estruturais. Não se observaram os troços escavados na rocha com canal argamassado.

Figura 8 - Informação resultante dos trabalhos de relocalização dos sítios identificados na Pesquisa Bibliográfica da área de estudos.

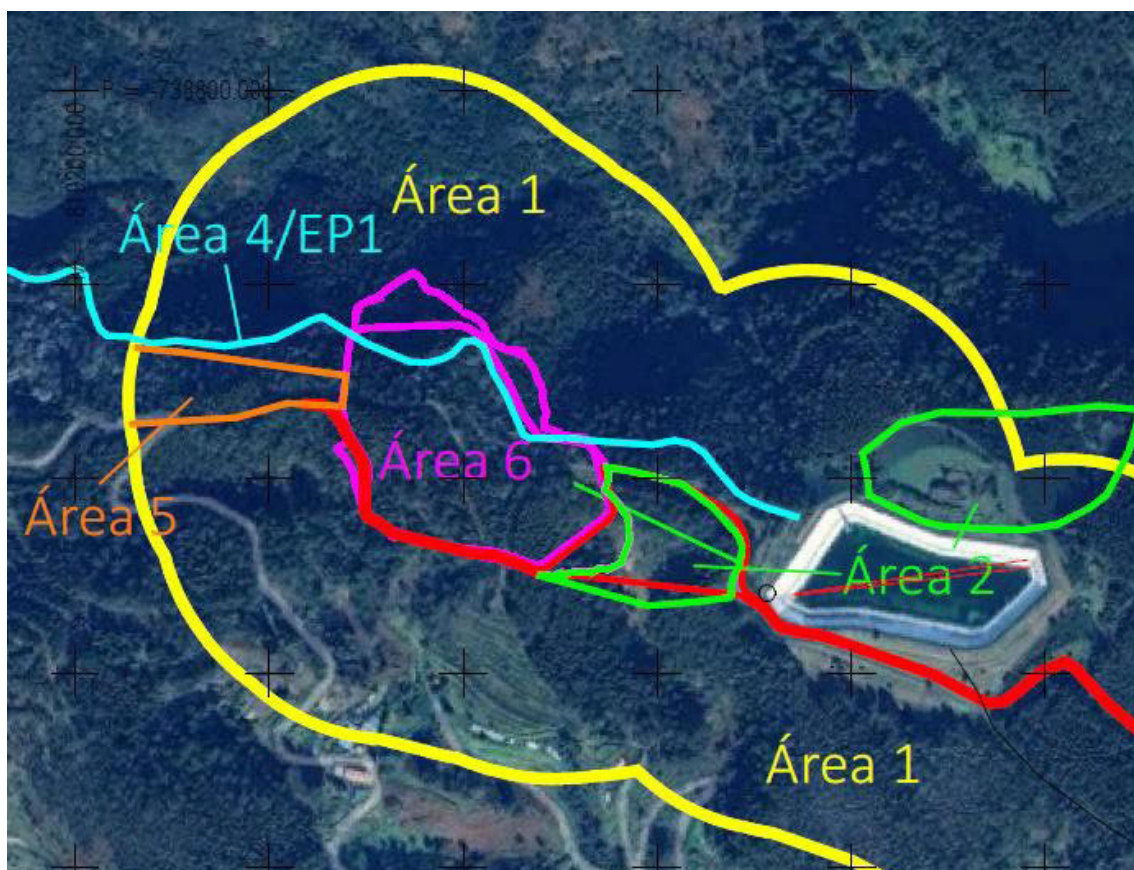


Figura 9 - Localização dos sítios arqueológicos/patrimoniais conhecidos na área em estudo.

4.6. Prospeção arqueológica

O trabalho de campo iniciou-se nas imediações das áreas de incidência do projeto, através da observação da paisagem envolvente, avaliando desta forma o tipo de impacto.

As áreas em análise localizam-se numa zona florestal e acidentada, marcada pela envolvimento de densa vegetação e, em menor monta, de zonas agrícolas; na sua maioria sem casas ou outros edificados na sua envolvimento próxima. Por isso, o grau de visibilidade do solo está agarrado ao uso/estado do mesmo, assim como à época do ano em que a prospeção foi realizada. De uma maneira geral a condição actual impediu a visibilidade do solo, com excepção de algumas zonas correspondentes a terrenos limpos e caminhos. Em parte, resultado de obras e aterros anteriores, pelo que, nesses casos, a superfície de solo original não tem qualidade de observação.

No sentido de uma melhor sistematização do trabalho de campo foram delimitadas as seguintes áreas:



- **Área 1:** Zona de encosta ingreme e vegetação densa que ladeiam para Norte e Sul o caminho definido como área 3;
- **Área 2:** Duas zonas definidas como a recuperar que se encontram a Norte e a Este do reservatório existente;
- **Área 3:** Caminho em terra batida com uma orientação sensivelmente NE-SO;
- **Área 4:** Zona da Levada do Pico dos Eiroses;
- **Área 5:** Zona a compensar que se regista no limite NE da área de estudo;
- **Área 6:** Zona da lagoa a construir.

Área 1

A **área 1** corresponde genericamente a toda a zona de encosta que se desenvolve para Norte Sul do caminho (**área 3**), aberto ao longo da zona em análise. O terreno é ingreme, organizado naturalmente em encostas acentuadas cobertas por vegetação densa. O trabalho de prospecção permitiu registar a sua visibilidade nula, isto pela impossibilidade de acesso em segurança à área, bem como pela densa vegetação que cobre as encostas, impedindo uma análise directa do solo. O único elemento de diferenciador foi a presença de um tanque de água em metal, recente e ainda em uso.

Área 2

A **área 2** encontra-se associada as zonas definidas em projecto como a recuperar (vegetação). Estas encontram-se marcadas junto do reservatório existente, nomeadamente a Norte e Oeste. A zona Norte apresenta-se numa vegetação rasteira e densa que dificulta uma análise directa do solo, mas que permite um acesso fácil à zona. O seu desenho e organização aparenta poder-se tratar de uma modelação do terreno de natureza antrópica, provavelmente associada à construção do reservatório existente, neste sentido foi considerada como área de visibilidade nula. A zona a recuperar a Oeste do reservatório apresenta actualmente um parque de merendas com algumas mesas e bancos em madeira. O terreno encontrava-se relativamente limpo permitindo uma visibilidade boa do solo, mas tal como o anterior, resulta da modelação do terreno, pelo que com grau 0 de visibilidade. Não se registou a presença de qualquer indício artefactual ou de carácter patrimonial.

Área 3

A **área 3** corresponde ao caminho em terra batida que se desenvolve ao longo de toda a área de estudo. Este caminho encontra-se aberto na cumeada da elevação, desenvolvendo-se numa



orientação sensivelmente NE-SO, apresentando para Norte e Sul encostas íngremes de vegetação densa e de difícil acesso (área 1). Em certas zonas do caminho foi possível registar a presença de taludes que cortam o terreno natural permitindo observar que a potência de solo existente é diminuta. A visibilidade desta área é boa, não se tendo registado a presença de qualquer vestígio artefactual ou patrimonial, mas por não corresponder a superfície original do solo classificada como grau 0. Não se registou a presença de qualquer indício artefactual ou de carácter patrimonial.

Área 4

A área 4 corresponde à levada do Pico dos Eiroses. Estrutura que se desenvolve ao longo da encosta Norte, construída em alvenaria de cimento, estando ainda em uso, descendo de Noroeste para Sudeste, alimentando o reservatório existente. Apresenta um bom estado de conservação, relativamente limpa e sem vegetação, não se registando a presença na área em estudo de tomadas de água ou outros elementos estruturais.

Área 5

A área 5 implanta-se no limite Este da zona de estudo. A visibilidade desta área é boa na zona do caminho (área 3), mas não corresponde à superfície original do solo, pelo que de grau 0. Este caminho é limitado a Sul e Norte por encostas íngremes cobertas de vegetação densa (visibilidade nula), não se tendo registado a presença de qualquer vestígio artefactual ou patrimonial.

Área 6

A área 6 encontra-se definida em projecto como zona prevista para a construção da estrutura da nova lagoa/reservatório. O espaço é limitado a Sul pelo caminho (área 3), desenvolvendo-se pela encosta que desce para Norte, de forma íngreme e acentuada, apresentando uma vegetação densa, sendo considerada como de visibilidade nula. Não se registou a presença de elementos artefactuais, ou patrimoniais.

De uma forma geral foi possível detectar a seguinte realidade estratigráfica:

- **Camada 1** - Superfície actual, corporizada por caminhos de terra, lagoa e estruturas associadas;
- **Camada 2** - Superfície actual, corporizada pelo coberto vegetal;



- **Camada 3** - Afloramento geológico.

4.7. Ocorrências patrimoniais

Na área de incidência directa do projecto em análise não se identificou qualquer ocorrência patrimonial, além da referenciada na pesquisa documental. O mesmo se aplica à área de incidência indirecta:

- **EP1 «Levada do Pico dos Eiroses»** - Levada (com cerca de 40 cm de largura) de feição contemporânea que tem a sua génese no séc. XVI, adquirindo desse modo interesse histórico. Tem sofrido diversas intervenções ao longo dos anos, pelo que, e de acordo com o constatado *in loco*, se encontra já muito alterada, tendo vindo a perder a sua autenticidade. Não foram visíveis troços escavados na rocha com canal argamassado. A estrutura desenvolve-se ao longo da encosta Norte, construída em alvenaria de cimento, estando ainda em uso, descendo de Este para Oeste, tendo em vista alimentar o reservatório existente. Apresenta um bom estado de conservação, relativamente limpa e sem vegetação, não se registando a presença na área em estudo de tomadas de água ou outros elementos estruturais.



5. Identificação e avaliação de impactes

A previsão dos impactes para o património resultantes do Projeto de Execução do «**Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos- Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão**» tem em linha de conta as características intrínsecas ao desenvolvimento deste tipo de actividade, no contacto com o terreno e com entidades consultadas no âmbito do estudo e na caracterização da realidade histórico-arqueológica existente nas áreas intervencionadas, obtida através de pesquisa bibliográfica/documental, complementado com os dados provenientes do trabalho de campo, assim como numa análise qualitativa e quantitativa para aferição do valor patrimonial.

O projecto encontra-se em fase de estudo prévio, estando as soluções técnicas por pormenorizar, o entanto, é possível perspectivar panoramas e avaliar riscos de impactes, com base nos cenários de intervenção projectados, e o que os mesmos podem implicar a nível de obra e, especificamente, de movimentação de solos/desmantelamento de estruturas físicas existentes.

5.1. Metodologia

A definição dos conceitos subjacentes aos critérios aplicados na atribuição do **valor patrimonial dos sítios**, estruturas e monumentos em estudo é uma das tarefas inerentes à avaliação de impactes; no presente sobre o património histórico-arqueológico, obedeceu aos seguintes parâmetros:

- **Potencial científico** - Pertinência para as problemáticas científicas, como exponente de funcionalidade, de cronologia, etc.;
- **Significado histórico-cultural** - Considera-se marco de relevância histórica e ponto de referência para a tradição e cultura tanto local como nacional;
- **Interesse público** - Grau de valoração atribuído pela comunidade local/nacional e entidades competentes;
- **Raridade/ singularidade** - Consideração da cronologia/funcionalidade do sítio/monumento verificando-se a presença/ausência e número de paralelos;
- **Antiguidade** - Ponderação da dimensão cronológica;
- **Dimensão/monumentalidade** - Associação entre a componente estética/artística e a dimensão das estruturas;
- **Padrão estético** - Ponderação dos padrões e preocupações estéticos empregues na edificação da estrutura;



- **Estado de conservação** - A análise da preservação das estruturas face ao período de referência;
- **Inserção paisagística** - Grau de integração paisagística no meio envolvente e indícios de degradação/preservação da paisagem de enquadramento original.

Figura 10 - Parâmetros qualitativos e quantitativos para aferição do valor patrimonial.

	Reduzido	Médio	Elevado
Potencial científico	1- Sem contextos preservados	2- Existência de contextos pertinentes e mediantemente preservados	3 - Sítios de grande pertinência científica, contextualizados, com estratigrafia e estruturas preservadas
Significado histórico-cultural	1 - Ausência de significado histórico / cultural	2- Associação a marcos históricos	3- Ícone de um determinado período histórico
Interesse público	1- Reduzido interesse e conhecimento da comunidade local e entidades	2 - Reconhecimento ao nível local, mas não classificado	3 - Interesse reconhecido local e nacional e respectiva classificação
Raridade/ singularidade	1- Muito comum	2- Mediantemente comum	3 - Raro
Antiguidade	1- Época contemporânea	2 -Período Baixo medieval e Época Moderna	3 - Pré-história a Época alta medieval
Dimensão/ monumentalidade	1- Reduzida dimensão e ausência de elementos de monumentalidade	2 Alguma dimensão e integração de itens de monumentalidade	3 -Grande dimensão e expoentes de monumentalidade
Padrão estético	1- Não evidentes / ausentes	2 -Mediantemente evidentes	3- Grande preocupação estética
Estado de conservação	1- Elevado grau de destruição	2- Alguns indícios de degradação	3- Bem conservado
Inserção paisagística	1- Grau de alteração da paisagem elevado	2- Grau de alteração da paisagem mediano	3- Preservação do enquadramento paisagístico do monumento
Classificação	1 - Sem classificação, inédito	2 - Sem classificação, mas integrado em inventários patrimoniais	3 - IIP, MN, IVC

Os valores atribuídos aos distintos critérios a considerar na análise de cada ocorrência são adicionados, permitindo o seu cômputo final a determinação do valor patrimonial correspondente.



Cálculo do valor patrimonial:

- Reduzido - <14 (inclusive);
- Médio - 15 a 22;
- Elevado - 23 a 30.

No que se refere à **importância dos impactes** sobre as ocorrências patrimoniais, adotou-se uma metodologia de avaliação qualitativa, atribuindo a cada um deles um conjunto de parâmetros descritivos das suas características, sendo eles:

Figura 11 - Parâmetros qualitativos e quantitativos para aferição do tipo de impacte.

Sentido valorativo	Parâmetro que distingue os impactes com efeitos benéficos (1- positivos) dos que têm efeitos prejudiciais (2- negativos).
Tipo de ocorrência	Parâmetro que avalia se os impactes são determinados diretamente pelo projeto (2- diretos) ou sejam induzidos por atividades relacionadas (1- indiretos).
Duração	Parâmetro que diferencia os impactes que se verificam num intervalo de tempo limitado (1- temporário) ou ilimitado (2- permanente).
Probabilidade de ocorrência	Parâmetro que classifica o impacte de acordo com o grau de certeza (3- certo) ou da probabilidade da sua ocorrência (2- provável ou 1- improvável).
Âmbito espacial	Parâmetro que determina se o impacte se reflete ao nível 1- local , 2- regional ou 3- nacional .
Desfasamento no tempo	Parâmetro que exprime o intervalo de tempo que medeia o momento do início da ação e a ocorrência do correspondente impacte. Será assim considerado 1- imediato (se decorrer logo após a ação), 2- de médio ou 3- longo prazo (consoante o intervalo de tempo decorrido).
Reversibilidade	Parâmetro que caracteriza o impacte como 2- irreversível ou 1- reversível consoante os respetivos efeitos permaneçam no tempo ou se anulem, a médio ou longo prazo, designadamente quando cessa a correspondente causa.
Magnitude	Parâmetro que expressa, de modo qualitativo, a dimensão do impacte (1- reduzido , 2- médio ou 3- elevado).

Os valores atribuídos aos distintos critérios a considerar na análise de cada impacte são adicionados, permitindo o seu cômputo final a determinação do valor quantitativo do impacte sobre as ocorrências patrimoniais.

Cálculo do valor de impacte:

- Pouco significativo - <10 (inclusive);
- Significativo - 11 a 15;
- Muito significativo - 16 a 20.

Estas categorias relativas resultam da análise dos peritos sectoriais em resultado da implementação do projeto, através da comparação com valores disponíveis na literatura e,



quando aplicável, obtidos em campo, obtendo-se assim uma relação entre valores reais e esta categorização de impactes passíveis de afetarem o património histórico-arqueológico.

5.2. Diagnóstico

5.2.1. Valor Patrimonial

No seguinte quadro determina-se o valor patrimonial das ocorrências patrimoniais identificadas e/ou relocizadas.

Figura 12 - Determinação do valor patrimonial do património histórico-arqueológico

	Levada do Pico dos Eiroses (EP1)
Potencial científico	1
Significado histórico-cultural	2
Interesse público	2
Raridade/singularidade	1
Antiguidade	1
Dimensão/monumentalidade	1
Padrão estético	1
Estado de conservação	3
Inserção paisagística	3
Classificação	1
Valor Patrimonial	Médio (16)

5.2.2. Tipo de impactes

A identificação de impactes baseia-se na comparação das relações de proximidade entre o projecto e as ocorrências patrimoniais/potencial arqueológico. Estes podem ocorrer em diferentes fases do processo: prévia, obra, exploração/uso, desactivação.

No âmbito de obras de execução de sistemas de armazenamento e abastecimento de águas, as intervenções a executar potencialmente geradoras de impactes no âmbito arqueológico decorrem, em grande medida, na fase de obra, nomeadamente: a intrusão no subsolo, isto é, a movimentação, remoção e/ou revolvimento de terras, a abertura de acessos para os trabalhos e a implantação de zonas de descarga e o entulhamento de materiais residuais, provenientes ou para uso nos mesmos.



No caso em apreço, a obra a realizar tem por objectivo a beneficiação do sistema de regadio para fazer face às necessidades hídricas do sector hidroagrícola, assegurando, ainda, as disponibilidades de água para utilizações atuais e futuras, para vários fins. Como já referido, o projecto encontra-se em fase de estudo prévio, pretendendo-se concretizar a execução da lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão e respetivas infraestruturas acessórias, nomeadamente:

- construção de estruturas de derivação e decantação na Levada do Pico dos Eiroses, que tem origem na ribeira de Boaventura à cota 925m e caudal máximo de 170 l/s, para adução à nova lagoa a construir. As atividades a realizar no âmbito desta ação preconizam o desvio da Levada do seu atual traçado, passando este a ser feito pelo coroamento Norte da futura lagoa. O restabelecimento ao traçado atual será realizado imediatamente a montante da lagoa existente;
- construção da nova Lagoa das Águas Mansas, otimizada entre os 300.000 m³ e os 400.000 m³ de capacidade de armazenamento, localizada a montante da Lagoa das Águas Mansas existente (A15P01), e de modo a garantir que as cotas de implantação da lagoa, em fase de anteprojecto e projecto de execução, se concentrem entre a cota de fundo de 892 m e cota de nível pleno de armazenamento de 907 m;
- órgãos/estruturas acessórias necessárias ao seu correto funcionamento, tais como: caixa de derivação, caixa de decantação, caixas de medição de caudal, torre de tomada de água e descarga de fundo, descarregador de superfície, drenagens, controlo de taludes, equipamentos, telas impermeabilizantes, rede setorizada para monitorização de fugas, edifício da câmara de manobras (caixa de saída) e quadro elétrico;
- obras de interligação das lagoas: adução à lagoa existente através da nova lagoa a construir e respetivas obras e infraestruturas acessórias;
- construção de novas condutas, por forma a interligar os sistemas públicos existentes, reforçando assim os caudais do sistema adutor dos Tornos-Lanço Sul;
- monitorização e comunicação de níveis e caudais das diversas origens;
- instalações elétricas, automação, controlo, comunicações e integração no sistema de telegestão existente da ARM, S.A.;
- modelação do terreno de implantação da lagoa a construir, em fase de estudo prévio, considerou-se um volume de material excedente das escavações para a lagoa (acima de 900 000,00 m³), a área de implantação disponível para a execução do aterro controlado (aproximadamente 51 625 m²).

Todos estes trabalhos acarretam vários impactes indirectos, isto é, emissões. Estas podem ser:



- sonoras - oriundas do incremento dos níveis de ruído, contínuo e pontual, devido à utilização de maquinaria e tráfego de veículos para transporte de pessoas, materiais e equipamentos na fase de construção;
- poeiras - resultantes das operações de movimentação geral de terras e da circulação de veículos e maquinaria afetos à obra na fase de construção;
- gasosas - provenientes da combustão realizada pelos veículos e maquinaria afetos à obra (fase de construção).

Não está previsto qualquer trabalho prévio à obra, como a instalação de estaleiros, a abertura de caminhos de obra, a desmatagem e remoção diferenciada do coberto vegetal ou a implantação de zonas de descarga e entulhamento temporário de materiais residuais, provenientes das escavações. Na realidade, ainda não se encontram definidas as eventuais áreas de apoio logístico, nomeadamente de estaleiro e não está prevista a criação de novos acessos de obra para as intervenções preconizadas, sendo os acessos a utilizar os que serão beneficiados no âmbito do Projeto em análise

Em fase de obra, a área de estaleiro e os potenciais impactes deverão ser adequadamente caracterizados e avaliados.

Tendo em conta que se trata da remodelação/melhoramento de infra-estrutura de abastecimento existente, que manterá, na parte a conservar, a mesma implantação e perfil, não existe qualquer impacte acrescido aos provocados pela exploração/uso actual. A determinação destes não se afigura, por isso, relevante para o relatório em apreço.

No que respeita à fase de desativação, uma vez que se refere a um sistema de abastecimento não é exequível qualquer plano ou cenário que o contemple.

Figura 13 - Determinação do tipo de impacte e da sua fase de “actuação”.

Tipo de acção	Fase Prévia	Fase de obra
Implantação de estaleiros	?	-
Desmatagem e remoção diferenciada do coberto vegetal	?	X
Abertura/beneficiação de acessos	-	X
Implantação de zonas de descarga e entulhamento de materiais residuais/inertes	?	X



Movimentação, remoção e/ou revolvimento de terras	-	X
Escavação e modelação do terreno	-	X
Poeiras ou vibrações do solo provocadas pelas acções a executar	?	X
Demolição de estruturas existentes ("Levada")	-	X

5.2.3. Avaliação dos impactes sobre o Património histórico-arqueológico

Conforme descrito anteriormente, o sítio reconhecido e identificado situa-se na área de incidência directa do projecto, pelo que os impactes são directos, negativos, certos e de magnitude elevada. Tal facto decorre da intenção de integrar a levada no funcionamento do Projecto. Por outro lado, não se dispõe de informação que permita perspectivar impactes positivos inerentes, à possibilidade de valorização daquela ocorrência em trechos não afectados. Nas zonas de não intercepção do Projecto com a Levada, os impactes, a verificarem-se, serão de natureza indirecta, tais como poeiras ou vibrações do solo provocadas pelas acções a executar.

Figura 14 - Avaliação dos impactes sobre as ocorrências patrimoniais na Fase Prévia.

Fase Prévia										
Ocorrência	Tipo de impacte	Parâmetro								Valor de impacte
		Sentido valorativo	Tipo de ocorrência	Duração	Probabilidade de ocorrência	Âmbito espacial	Desfasamento no tempo	Reversibilidade	Magnitude	
Levada do Pico dos Eiroses (EP1)	Instalação de estaleiros	1-Positivo / 2-Negativo	1-Indirecto / 2-Directo	1-Temporário / 2-Permanente	1-Incerto / 2-Provável / 3-Certo	1-Local / 2-Regional / 3-Nacional	1-Imediato / 2-Médio prazo / 3-Longo prazo	1-Reversível / 2-Irreversível	1-Baixa / 2-Moderada / 3-Elevada	Pouco significativo (9) - incerto
	Desmatção e remoção diferenciada do coberto vegetal	1-Positivo / 2-Negativo	1-Indirecto / 2-Directo	1-Temporário / 2-Permanente	1-Incerto / 2-Provável / 3-Certo	1-Local / 2-Regional / 3-Nacional	1-Imediato / 2-Médio prazo / 3-Longo prazo	1-Reversível / 2-Irreversível	1-Baixa / 2-Moderada / 3-Elevada	Pouco significativo (10) - incerto, positivo
	Implantação de zonas de descarga e entulhamento de materiais residuais/inertes	1-Positivo / 2-Negativo	1-Indirecto / 2-Directo	1-Temporário / 2-Permanente	1-Incerto / 2-Provável / 3-Certo	1-Local / 2-Regional / 3-Nacional	1-Imediato / 2-Médio prazo / 3-Longo prazo	1-Reversível / 2-Irreversível	1-Baixa / 2-Moderada / 3-Elevada	Pouco significativo (10) - incerto
	Poeiras ou vibrações do solo provocadas pelas acções a executar	1-Positivo / 2-Negativo	1-Indirecto / 2-Directo	1-Temporário / 2-Permanente	1-Incerto / 2-Provável / 3-Certo	1-Local / 2-Regional / 3-Nacional	1-Imediato / 2-Médio prazo / 3-Longo prazo	1-Reversível / 2-Irreversível	1-Baixa / 2-Moderada / 3-Elevada	Pouco significativo (9) - incerto

Figura 15 - Avaliação dos impactes sobre as ocorrências patrimoniais na Fase de Exploração.

Fase de Construção										
Ocorrência	Tipo de impacte	Parâmetro								Valor de impacte
		Sentido valorativo	Tipo de ocorrência	Duração	Probabilidade de ocorrência	Âmbito espacial	Desfasamento no tempo	Reversibilidade	Magnitude	
Levada do Pico dos Eiroses (EP1)	Desmatção e remoção diferenciada do coberto vegetal	1-Positivo / 2-Negativo	1-Indirecto / 2-Directo	1-Temporário / 2-Permanente	1-Incerto / 2-Provável / 3-Certo	1-Local / 2-Regional / 3-Nacional	1-Imediato / 2-Médio prazo / 3-Longo prazo	1-Reversível / 2-Irreversível	1-Baixa / 2-Moderada / 3-Elevada	Pouco significativo (10) - provável, positivo
	Abertura/beneficiação de acessos	1-Positivo / 2-Negativo	1-Indirecto / 2-Directo	1-Temporário / 2-Permanente	1-Incerto / 2-Provável / 3-Certo	1-Local / 2-Regional / 3-Nacional	1-Imediato / 2-Médio prazo / 3-Longo prazo	1-Reversível / 2-Irreversível	1-Baixa / 2-Moderada / 3-Elevada	Pouco significativo (10) - certo, positivo
	Implantação de zonas de descarga e entulhamento de materiais residuais/inertes	1-Positivo / 2-Negativo	1-Indirecto / 2-Directo	1-Temporário / 2-Permanente	1-Incerto / 2-Provável / 3-Certo	1-Local / 2-Regional / 3-Nacional	1-Imediato / 2-Médio prazo / 3-Longo prazo	1-Reversível / 2-Irreversível	1-Baixa / 2-Moderada / 3-Elevada	Pouco significativo (9) - incerto
	Movimentação, remoção e/ou revolvimento de terras	1-Positivo / 2-Negativo	1-Indirecto / 2-Directo	1-Temporário / 2-Permanente	1-Incerto / 2-Provável / 3-Certo	1-Local / 2-Regional / 3-Nacional	1-Imediato / 2-Médio prazo / 3-Longo prazo	1-Reversível / 2-Irreversível	1-Baixa / 2-Moderada / 3-Elevada	Significativo (11) - incerto
	Escavação e modelação do terreno	1-Positivo / 2-Negativo	1-Indirecto / 2-Directo	1-Temporário / 2-Permanente	1-Incerto / 2-Provável / 3-Certo	1-Local / 2-Regional / 3-Nacional	1-Imediato / 2-Médio prazo / 3-Longo prazo	1-Reversível / 2-Irreversível	1-Baixa / 2-Moderada / 3-Elevada	Significativo (11) - incerto
	Poeiras ou vibrações do solo provocadas pelas acções a executar	1-Positivo / 2-Negativo	1-Indirecto / 2-Directo	1-Temporário / 2-Permanente	1-Incerto / 2-Provável / 3-Certo	1-Local / 2-Regional / 3-Nacional	1-Imediato / 2-Médio prazo / 3-Longo prazo	1-Reversível / 2-Irreversível	1-Baixa / 2-Moderada / 3-Elevada	Significativo (11) - provável

	Demolição de estruturas existentes	1-Positivo / 2-Negativo	1-Indirecto / 2-Directo	1-Temporário / 2-Permanente	1-Incerto / 2-Provável / 3-Certo	1-Local / 2-Regional / 3-Nacional	1-Imediato / 2-Médio prazo / 3-Longo prazo	1-Reversível / 2-Irreversível	1-Baixa / 2-Moderada / 3-Elevada	Muito significativo (16) - certo
--	------------------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------------------	--	---	--	----------------------------------	--	-------------------------------------



5.2.4. Síntese

Como referido anteriormente, nas áreas de incidência do projecto em detectou-se uma ocorrência patrimonial de cariz arquitectónico - a Levada dos Pico dos Eiroses. Em resultado dos trabalhos projectados está prevista uma afectação directa da mesma, para a construção da nova lagoa e das estruturas de derivação e decantação para adução da Levada à lagoa a construir (vd. anexo II). Esta levada já tinha sido afectada pela construção da Lagoa existente, a Sul da projectada. O traçado da Levada manter-se-á a montante da lagoa existente Para além deste muito significativo impacte, decorrente dos trabalhos de obra (escavações, demolições, circulação de veículos, etc), é possível a existência de vibrações que afectem os sectores de Levada a conservar, levando à abertura de fendas e outras fragilidades estruturais. A desmatação e remoção diferenciada do coberto vegetal ou a beneficiação de acessos poderão ser impactes positivos, que podem contribuir para a preservação dos troços a preservar, respectivamente, pelo minimizar de possíveis degradações provocadas pela flora existente sobre a Levada e pela melhor facilidade de acesso à mesma. Não está determinada a existência de possíveis trabalhos prévios que impliquem a afectação deste EP's. Eles seriam, por exemplo, a instalação de estaleiros ou de aterros de material mobilizado de ou para a obra na área do traçado. O cenário colocado na avaliação efectuada da fase prévia é, portanto, incerto e meramente hipotético.

Não foram detectados, na prospecção da área de influência do projecto, mais vestígios histórico-arqueológicos. Todavia, é possível que possam existir vestígios materiais no subsolo, até porque a zona de estudo é, em grande medida, de visibilidade nula, sendo passível a existência de contextos não detectáveis à superfície, pelo que esta situação deve ser tida em conta na estipulação de medidas de minimização dos impactes.



6. Medidas de minimização e salvaguarda

Em correlação com a anterior reflexão, sobre os potenciais impactes do projeto de execução do «**Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos- Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão**» sobre valores patrimoniais, são aqui apresentadas soluções concretas de minimização dos impactes negativos, bem como propostas soluções para uma preservação harmoniosa de elementos patrimoniais cuja integridade possa ser salvaguardada.

As medidas propostas aplicam-se de acordo com a seguinte definição da gradação de condicionantes:

- **Nível 1:** condicionam o projecto e as ações intrusivas, impondo uma delimitação rigorosa de área protegida até 50 m em torno (conforme estabelecido na legislação - art.º 45 da Lei n.º 107/2001, de 08 de Setembro);
- **Nível 2:** condicionantes que, embora não impeçam o prosseguimento local do projeto, impõem um estudo diagnóstico prévio, a necessidade de uma avaliação da área efetiva dos vestígios e a sua aprofundada caracterização;
- **Nível 3:** por princípio não resultam em condicionantes ao desenvolvimento do projeto, devendo, mesmo assim, ter o devido acompanhamento arqueológico de obras.

A avaliação de impactes identificou uma ocorrência patrimonial de valor médio, que terá afetação directa, a Levada do Pico dos Eirose. Apesar de ter a sua génese no séc. XVI (e por isso interesse histórico), apresenta feições contemporâneas, com diversas intervenções, pelo que, e de acordo com o constatado *in loco*, se encontra já muito alterada, tendo vindo a perder a sua autenticidade. Por isso, são propostas medidas de minimização de Nível 2, que passam pelo registo documental da Levada do Pico dos Eirose, para memória futura, com elaboração de memória descritiva geral, implantação topográfica em planta à escala de Projecto e roteiro fotográfico representativo (vd. figura 16). Em fase de obra o seu desmonte dever ser acompanhado arqueologicamente.

Na restante área passível de afetação não foram detectados mais vestígios histórico-arqueológicos. Devem, no entanto, ser aplicadas medidas de Nível 3 à referida área de afetação, onde se enquadra o acompanhamento arqueológico de todos os possíveis (nesta fase, não previstos) trabalhos prévios que consistam na desmatação e/ou remoção da superfície e de todas as etapas de obra que consistem na mobilização de sedimentos (escavação, revolvimento e aterro), quando não são detetadas ocorrências que impliquem a definição de medidas particulares e pontuais.



Figura 16 - Medidas de minimização a executar nos valores patrimoniais identificados

Reconhecimento geral - trabalhos de enquadramento	Realização de um contacto preliminar com a fisiografia, toponímia (nomeadamente, micro-toponímia), pólos populacionais e rede viária, que enquadrem o património objeto de estudo
	Limpeza e/ou desmatização de elementos vegetais que cubram total ou parcialmente as estruturas a estudar
Desenho e fotografia	Elaboração de dossier de registo fotográfico (imagens de enquadramento geral cénico/paisagístico, painéis gerais da estrutura ou de detalhes construtivos, funcionais e estéticos considerados pertinentes para documentar as descrições textuais)
	Elaboração do dossier de registo gráfico/ortofoto dos elementos/partes estruturais considerados relecantes (desenhos de plantas e alçados às escalas 1:20, 1:40 e outras que sejam consideradas pertinentes para registo mais ou menos detalhado de pormenores estéticos, funcionais, etc.)
Registo Topográfico	Produção de levantamento topográfico da Levada, que permitam o enquadramento georreferenciado genérico (com o detalhe mínimo da escala 1:500), e a integração em planta à escala do Projecto
Tratamento de informação	Memória descritiva detalhada da ocorrência, baseadas em ficha de registo apropriada
	Dossiers complementares de registo gráfico e fotográfico
Historiografia do Património arquitectónico	Realização de um estudo de caracterização e integração crono-cultural, que contemple: a) identificação das técnicas construtivas; b) reconhecimento dos materiais empregues; c) reconhecimento das fases construtivas/reconstrutivas presentes, seguindo as metodologias inerentes à leitura da sucessão estratigráfica arquitectónica; d) estado de conservação
Manutenção, desmontagem e remoção	Orientação da desmontagem do património identificado, por técnico da área do património, com registo fotográfico/gráfico/ortofoto das diferentes etapas do processo, de forma a compreender melhor cada construção

Os trabalhos de acompanhamento, a realizar, devem seguir os seguintes pressupostos:

- O acompanhado arqueológico é permanente e presencial, conforme o Regulamento de Trabalhos Arqueológicos publicado no Decreto-Lei n.º 164/2014 de 4 de Novembro, incidindo sobre todos os trabalhos ou actividades que envolvam transformação, revolvimentos ou remoção de terreno do solo e subsolo, bem como, demolição de construções, ou outros que envolvam a transformação da topografia ou da paisagem (escavações, terraplanagens, depósitos e empréstimos de inertes), quer estas sejam feitas em fase de construção, quer nas fases preparatórias, como a instalação de estaleiros e limpeza/desmatização de terreno;



- Todas as tarefas definidas deverão ser executadas, de acordo com a sua complexidade e dimensão, por um arqueólogo ou uma equipa de arqueólogos e/ou técnicos de arqueologia, devidamente credenciados para o efeito. O número de arqueólogos e/ou técnicos de arqueologia residentes deverá depender sempre do número de frentes de obra simultâneas, da distância entre elas e da sensibilidade das respetivas áreas;
- Os trabalhos arqueológicos, que deverão ter lugar em diferentes momentos da fase da construção, implicam a prossecução rigorosa do cronograma da obra previamente estabelecido (ou atempadamente alterado) e a interação e comunicação permanentes entre o arqueólogo responsável, a entidade construtora e as entidades nacionais competentes no âmbito do património;
- O acompanhamento do património arqueológico em qualquer uma das fases e âmbitos apresentados deverá ser documentada através do preenchimento de fichas de registo e deverá culminar com a elaboração de relatórios técnicos periódicos, reportando as atividades desenvolvidas, os resultados obtidos e a programação de futuras ações de preservação ou mitigação de riscos, para que a Tutela emita parecer sobre a evolução destes trabalhos;
- A preparação do acompanhamento arqueológico implica, numa etapa prévia ao início da obra, as seguintes tarefas:
 - Organização da informação disponível sobre a área da obra e área envolvente;
 - Apresentação do pedido de autorização para trabalhos arqueológicos;
 - Definição dos procedimentos de acompanhamento.
- Através da calendarização rigorosa da construção poderá ser estabelecido o cronograma das presenças do arqueólogo para acompanhamento das referidas actividades susceptíveis de gerar impactes negativos;
- O trabalho de observação das operações de construção deverá ter em consideração o horário de trabalho real implementado na obra, adaptado ou praticado em cada frente de intervenção;
- Periodicamente deve proceder-se ao preenchimento de uma «Ficha de Acompanhamento Arqueológico», na qual devem constar os seguintes elementos:
 - As unidades de obra acompanhadas;
 - Outras tarefas executadas;
 - Os resultados obtidos e eventuais recomendações.
- Os principais aspectos da obra devem ser registados em fotografia;



- Registo topográfico, planimétrico e estratigráfico, em desenho e fotografia digital, de planos e cortes com algum interesse arqueológico;
- Registo de todas as realidades identificadas durante o acompanhamento arqueológico (de carácter natural e de carácter antrópico) que fundamentam as decisões tomadas: o prosseguimento da obra sem necessidade de medidas de minimização extraordinárias ou a interrupção da mesma para proceder ao registo dos contextos identificados e realizar acções de minimização arqueológica, como por exemplo, sondagens de diagnóstico ou registo cartográfico;
- Recolha sistemática de materiais arqueológicos, salvo de cronologia claramente contemporânea em que pode ser realizado apenas o registo do seu aparecimento. Os materiais arqueológicos são acompanhados de Fichas de Registo Específicas, que incluem a sua proveniência, referenciação, tipo e descrição sumária, entre outros dados considerados necessários;
- O técnico / a equipa responsável pelo acompanhamento é responsável pelo contacto com as entidades competentes, sempre que surjam contextos arqueológicos, estruturas ou materiais arqueológicos relevantes, de forma a viabilizar uma avaliação do seu interesse arqueológico;
- Caso sejam identificados vestígios arqueológicos na fase de acompanhamento da obra, estes implicam a definição de um plano de trabalhos complementares, correspondendo a medidas de sondagem, escavação e registo, que deverão compreender um cronograma específico, definido de forma a permitir o estudo e tratamento apropriado dos vestígios e, simultaneamente, minimizar custos e contratempos ao desenvolvimento do projeto;
- Pretende-se que este programa tenha operacionalidade imediata, sempre que a identificação de eventuais vestígios arqueológicos fundamente a sua aplicação;
- Tanto quanto possível e em função do valor do seu valor patrimonial, as ocorrências identificadas em plena fase de construção deverão ser conservadas *in situ*, de tal forma que não se degrade o seu estado de conservação atual. Em caso de inviabilidade de conservação *in situ* deverá ser implementado o conjunto adequado de procedimento para registo exaustivo para memória futura;
- O técnico e/ou a equipa responsável pelo acompanhamento de obra, não deverá tomar a seu cargo também a hipotética execução destes trabalhos complementares, que serão executados por entidade distinta;



- A função neste processo dos responsáveis pelo acompanhamento é proceder à solicitação imediata da paragem das atividades de obra e informar as entidades competentes no âmbito do património arqueológico;
- Estes trabalhos deverão ser divulgados sob a forma de monografia, devidamente ilustrada, e/ou em suporte digital, no caso de produzirem resultados de relevante interesse científico e/ou patrimonial.



7. Medidas de divulgação dos trabalhos realizados e resultados obtidos

Pretende-se efectuar uma divulgação generalista dos trabalhos arqueológicos alvo do presente relatório através das plataformas on-line da Neoépica, Lda., nomeadamente:

- Página de internet em www.neoepica.pt
- Página de facebook em www.facebook.com/Neoepica

Dada a natureza dos dados recolhidos através deste trabalho específico, não se considera haver matéria para a sua divulgação em publicações, congressos ou encontros de foro científico.



8. Bibliografia

Cartografia

Carta Militar de Portugal (Arquipélago da Madeira), Esc. 1:25000, n.º 6 e 9, Serviço Cartográfico do Exército.

Carta Geológica da ilha da Madeira, na escala 1/50 000. Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais.

Sites de internet

<https://www.google.pt/maps>

<http://www.monumentos.gov.pt>

<https://geodiversidade.madeira.gov.pt/geodiversidade/enquadramento-geologico.html>

<https://www.cm-santacruz.pt/>

Bibliografia

Brum da Silveira *et. al.* (2010) - Notícia Explicativa da Carta Geológica da Ilha da Madeira na escala 1:50 000, Folhas A e B. Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais, Governo Regional da Madeira, Portugal.

Elucidário Madeirense, Funchal, Direcção regional dos Assuntos Culturais.

ICOMOS (1996) - Principles for the Recording of Monuments, Groups of Buildings and Sites. Text ratified by the 11th ICOMOS Assembly, held in Sofia, Bulgaria, from 5 to 9 October 1996. UNESCO-ICOMOS Documentation Centre.

MARTÍNEZ NAVARRETE, M^a I.; MARTÍNEZ, C.; FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, V. M.; RUIZ ZAPATERO, G. (1991), «La prospección arqueológica» in LÓPEZ, P. (ed.). *El cambio cultural del IV al II milenios a. C. en la comarca noroeste de Murcia*, Madrid, CSIC, vol. 1, pp. 317-402.

SOUSA, Élvio (2007), *Relatório sobre a avaliação do descritor património arqueológico, arquitectónico e etnográfico*, in «Estudo de impacte ambiental, Lagoa de águas mansas e vazadouro controlado nas águas Mansas», ProSistemas, Consultores de Engenharia, S. A. (versão digital).

SOUSA, Élvio (2012), *Ilhas de arqueologia, O quotidiano e a civilização material na Madeira e nos Açores : (séculos XV-XVIII)*, Tese de doutoramento, História (História Regional e Local), Universidade de Lisboa, Faculdade de Letras.



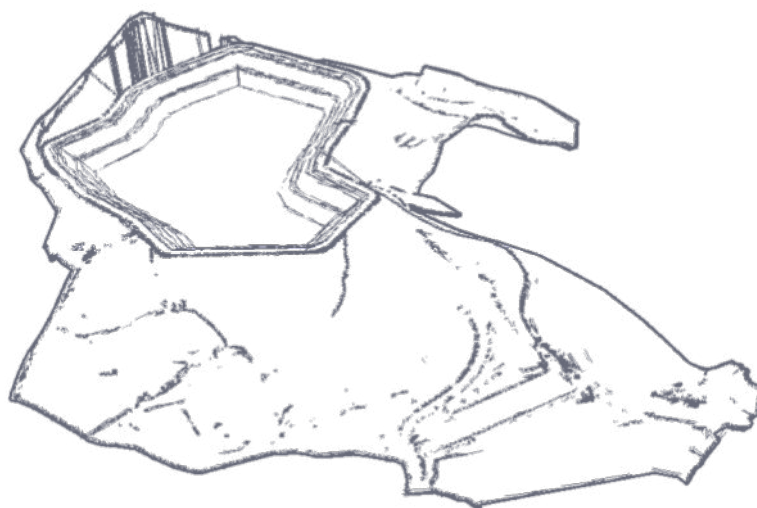
ZAPATERO, Gonzalo Ruiz, MARTÍNEZ, Víctor M. Fernández (1991), Prospección de superficie, técnicas de muestreo y recogida de informacion, Inventarios y Cartas Arqueologicas, Junta de Castilla y Leon, Valladolid.

18. RELATÓRIOS TÉCNICOS

Volume 1 – Plano de Controlo e Gestão de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras

REFORÇO DA ADUÇÃO AO LANÇO SUL DO CANAL DOS TORNOS: CONSTRUÇÃO DA LAGOA DAS ÁGUAS MANSAS/RIBEIRO SERRÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL REFORMULADO



RELATÓRIOS TÉCNICOS VOLUME 1 – PLANO DE CONTROLO E GESTÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS EXÓTICAS INVASORAS

19 de maio de 2025

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO E ENQUADRAMENTO LEGAL.....	3
1.1 INTRODUÇÃO.....	3
1.2 ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS, UMA AMEAÇA À BIODIVERSIDADE	3
1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL	6
2. ÂMBITO ESPACIAL E TEMPORAL.....	8
3. SITUAÇÃO ATUAL	9
3.1 ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS PRESENTES NA ÁREA DO PROJETO.....	9
4. OBJETIVO DO PLANO	13
5. PARÂMETROS.....	14
6. METODOLOGIA.....	15
6.1 PROSPEÇÃO DE ESPÉCIES INVASORAS	15
6.2 TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO RECOLHIDA E CARTOGRAFIA.....	15
6.3 AÇÕES DE GESTÃO E DE MONITORIZAÇÃO	15
6.3.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO.....	15
6.3.2 FASE DE CONSTRUÇÃO.....	27
6.3.3 FASE DE EXPLORAÇÃO.....	28
6.4 RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO	28
7. BIBLIOGRAFIA.....	29

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Lista das espécies exóticas invasoras inventariadas para a área de estudo.....	9
Quadro 2 – Época de Floração das espécies de flora exótica invasora detetadas na área de estudo do EIA.	12

1. INTRODUÇÃO E ENQUADRAMENTO LEGAL

1.1 INTRODUÇÃO

No âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto de Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos. Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão foi identificada, na área de estudo e na proximidade das áreas de intervenção, a presença de algumas espécies enquadradas na Lista Regional de Espécies Invasoras (Anexo II do Decreto Legislativo Regional n.º 17/2023/M, de 11 de abril).

Como medida mitigação e controlo da dispersão destas espécies identificou-se a necessidade de implementar um **Plano de Controlo e Gestão de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras (PCG-EVEI)** o qual deverá incidir sobre as áreas a intervencionar no âmbito do **Projeto de Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos. Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão**.

Neste enquadramento, o presente documento surge como a proposta de **PCG-EVEI** que se submete à apreciação da Comissão de Avaliação ao referido EIA.

1.2 ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS, UMA AMEAÇA À BIODIVERSIDADE

As espécies exóticas invasoras (EEI) são atualmente consideradas uma das maiores ameaças à biodiversidade e ao funcionamento dos ecossistemas, podendo também causar severos danos económicos (Pimentel *et al*, 2005; Sakai *et al*, 2001; European Parliament and the Council of the European Union, 2014; Foxcroft *et al*, 2013).

Do ponto de vista conceptual, espécies exóticas correspondem os *taxa*, faunísticos ou florísticos, que não são originários de uma determinada área territorial, nem a conseguem alcançar com base em meios próprios de dispersão, decorrendo a sua presença nessa área da libertação – maioritariamente relacionada com ações antrópicas – acidental ou intencional.

A definição de espécie exótica expressa no Decreto Legislativo Regional n.º 17/2023/M é a seguinte: *“qualquer espécime vivo de uma espécie, subespécie ou categoria taxonómica inferior de animais, plantas, fungos ou microrganismos introduzidos fora da sua área de distribuição natural, incluindo quaisquer partes, gâmetas, sementes, ovos ou propágulos dessa espécie, bem como quaisquer híbridos, variedades ou raças, que possam sobreviver e posteriormente reproduzir -se”*.

Também de acordo com o mesmo diploma, uma espécie exótica invasora é aquela “cuja introdução na natureza ou propagação num dado território ameaça ou tem um impacto adverso na diversidade biológica e nos serviços dos ecossistemas a ela associados, ou tem outros impactos adversos”; ou seja aquelas que apresentam um “Risco Ecológico” por se terem estabelecido numa determinada área

territorial e se disseminarem rapidamente sem a intervenção humana e de forma massiva, quer em termos de área ocupada, quer de número de exemplares e as suas populações se perpetuarem de forma estável, ultrapassando as barreiras bióticas e abióticas e originando alterações significativas:

- no funcionamento e estrutura dos ecossistemas (e.g., número de espécies, cadeias tróficas);
- nas atividades económicas; e
- na saúde pública.

Não sendo fácil o estabelecimento de limites, as plantas exóticas só passam a ser designadas invasoras caso originem populações reprodutoras, distanciadas da população inicial, temporal e espacialmente, sem a intervenção humana direta e independentemente do grau de perturbação do futuro habitat (Marchante *et al*, 2014; Richardson *et al*, 2000).

A invasão biológica por espécies exóticas é considerada a segunda maior causa para a perda de biodiversidade a nível global, sendo apenas ultrapassada pela destruição direta dos habitats. A disseminação de *taxa* com carácter invasor gera impactes sobre os ecossistemas naturais, através de fenómenos de competição por recursos tróficos e habitat, predação/herbivoria, hibridação (e.g., introgressão genética) e por serem vetores de vírus ou doenças.

Os *taxa* EEI possuem frequentemente características ecológicas que facilitam a sua sobrevivência e dispersão no meio, nomeadamente a alta plasticidade habitacional e tolerância ambiental, bem como elevadas taxas de reprodução, o que faz com que ocorram um pouco por toda a parte, e de forma tão frequente que chegam a ser confundidas com espécies nativas. No entanto, a maioria destas espécies, depois de introduzidas num habitat, tornam-se prejudiciais e causam problemas muito graves, nomeadamente a nível económico, ecológico e social (Williamson, 1999; Davis, 2009; Perrings *et al*., 2010; Pimentel, 2011).

No caso específico dos arquipélagos da Madeira e Selvagens, enquanto ecossistemas insulares, geográfica e evolutivamente isolados, esta situação é ainda mais intensa, envolvendo riscos ecológicos acrescidos, nomeadamente, pelos efeitos das EEI na alteração de habitats ou pelos problemas de predação, mas também pela possibilidade de desencadear processos de competição com as espécies autóctones e com as espécies também endémicas ou, até, por constituir uma porta de entrada para agentes transmissores de doenças e outros agentes bióticos nocivos, pondo em causa todo o equilíbrio da biodiversidade existente e a própria segurança humana (Decreto Legislativo Regional n.º 17/2023/M, de 11 de abril).

Os programas de controlo, são vistos com reservas pelos técnicos/investigadores quanto à sua eficácia por apresentarem resultados frequentemente insatisfatórios (e.g., Genovesi, 2005), incluindo a

perturbação de espécies que não as alvo (e.g., Simberloff, 2009) e as interferências nos habitats objeto de intervenção, com particular relevância nos aquáticos.

Em sistemas aquáticos dulçaquícolas não confinados, os exemplos de erradicação de espécies exóticas estabelecidas são quase nulos, já que o simples controlo da abundância destas espécies é muito problemático nos habitats para os quais as espécies invasoras estão bem adaptadas, tendo em conta a forte mediação ambiental do seu sucesso.

Adicionalmente, a estratégia oportunista de muitos destes *taxa* dificulta também o seu controlo, porque as populações podem reagir de forma a compensar a biomassa eliminada pelos programas de remoção, quer através do aumento do esforço reprodutivo, quer através do aumento do crescimento individual dos exemplares sobreviventes.

Em termos gerais, as medidas de controlo (contenção ou erradicação) de espécies exóticas tem como objetivo reduzir a sua abundância num determinado local, e podem ser genericamente divididas nas seguintes tipologias:

- Métodos físicos (controlo direto através de captura e eliminação).
- Métodos químicos (utilização de substâncias tóxicas para os taxa invasores).
- Métodos biológicos (utilização de agentes patogénicos/predadores para os taxa invasores).
- Gestão/restauro ambiental (favorecendo as condições de habitat menos propícias aos taxa invasores).
- Medidas legislativas/regulatórias (favorecendo a recolha dos taxa invasores).

Pela representatividade das EEI na área de estudo o presente **PCG-EVEI**, identifica os procedimentos e metodologias para minimizar os impactes negativos decorrentes da presença e possível propagação de espécies vegetais exóticas invasoras (EVEI).

Esta intervenção surge como uma oportunidade para recuperar habitats que se encontram degradados na área envolvente ao projeto, através da erradicação dos núcleos de EVEI existentes, e complementando estas ações com as previstas no **Plano de Compensação (Volume 2 dos Relatórios Técnicos do EIA)**.

O planeamento da gestão das espécies exóticas invasoras alicerça-se nos seguintes princípios fundamentais, articulados com as diferentes fases do Projeto:

- a) **Prevenção:** abrange as medidas/estratégias para impedir a introdução e o estabelecimento de novas EVEI e a limitação do uso das espécies já introduzidas que causam (ou podem vir a causar) problemas (Dias Filho, 1990; Marchante *et al*, 2014). Dada a atual situação da área de estudo, no que respeita à ocupação por EVEI, este princípio da prevenção poderá não se aplicar em

algumas áreas já invadidas. Ainda assim, nas metodologias de controlo/erradicação a aplicar a cada uma das espécies alvo são referidos alguns cuidados a ter no que respeita ao tratamento do solo, transporte e eliminação do material vegetal, de modo a evitar a contaminação de áreas envolventes;

- b) **Deteção e resposta:** inclui a monitorização do território, nomeadamente em locais com mais interesse para a conservação e/ou outra valorização, para detetar o estabelecimento precoce de espécies com carácter invasor. Quando esta medida é aplicada no estágio inicial, onde a distribuição das espécies é ainda limitada, a erradicação poderá ocorrer eficazmente com custos reduzidos. Para cada espécie, devem ser previamente definidas a estratégia e a metodologia mais adequadas, devendo ser rapidamente aplicadas após a correta identificação da espécie no terreno (Marchante *et al*, 2014);
- c) **Controlo versus erradicação:** a escolha da estratégia (controlo ou erradicação) deverá ter em conta o objetivo pretendido e a própria situação de invasão (Dias Filho, 1990), ou seja, há situações em que a invasão se encontra numa fase tão avançada que deixa de ser razoável considerar que se consegue erradicar a espécie, e o controlo passa a ser a alternativa (Grice, 2009).

O presente documento será assim de cariz operacional, identificando os procedimentos a implementar nas fases subsequentes do projeto, indicando a tipologia de procedimentos e técnicas a operacionalizar.

1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL

O Decreto Legislativo Regional n.º 17/2023/M, de 11 de abril, aprova o regime jurídico aplicável ao controlo, à detenção, à introdução na natureza e ao repovoamento de espécies exóticas na Região Autónoma da Madeira e assegura a execução, na ordem jurídica regional, do Regulamento (UE) n.º 1143/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de outubro de 2014, relativo à prevenção e gestão da introdução e propagação de espécies exóticas invasoras.

Este regime tem por base uma Lista Regional de Espécies Invasoras que, sem prejudicar a efetividade e autonomia da lista das espécies que causam preocupação na União Europeia, constitui um importante referencial cujo conteúdo é sujeito a alterações no tempo de acordo com a dinâmica inerente ao desenvolvimento do conhecimento científico sobre a fauna e flora não autóctone e à propagação destas no território. Mais especificamente no seu Artigo 10º, n.º 1 – e particularmente no Anexo II – é apresentada a listagem que inclui:

- a) As espécies exóticas em relação às quais existe informação científica e técnica que permite classificá-las como invasoras na Região Autónoma da Madeira;*
- b) As espécies exóticas consideradas de risco ecológico ou classificadas como invasoras em normas de âmbito nacional ou em instrumentos internacionais ratificados por Portugal;*
- c) As espécies exóticas invasoras que suscitam preocupação na União Europeia, identificadas em lista adotada ao abrigo do Regulamento (UE) n.º 1143/2014, do Parlamento e do Conselho, de 22 de outubro de 2014.*

Note-se que a Lista Regional de Espécies Invasoras inclui os *taxa* cuja introdução e ocorrência num determinado território, ou parte dele, estão já identificadas e confirmadas pelo Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP -RAM (IFCN, IP -RAM), de acordo com o n.º 3 do Artigo 1º do referido Decreto Legislativo Regional.

De acordo com o n.º 1 do Artigo 25º as espécies constantes da Lista Regional de Espécies Invasoras com ocorrência verificada no território regional devem ser objeto de planos de controlo.

Os termos e os prazos de elaboração dos planos de controlo, bem como as áreas onde se aplicam, são definidos por portaria aprovada pelos membros do Governo Regional responsáveis pelas áreas do ordenamento do território, da conservação da natureza e da atividade económica em causa (n.º 2 do Artigo 25º).

Quando os instrumentos de gestão territorial e os instrumentos de ordenamento do espaço marítimo regional definam as áreas para as quais seja permitida a aquicultura ou a agricultura com as espécies incluídas no anexo III do presente diploma, são estas as que devem ser consideradas para efeito de aplicação dos planos de controlo (n.º 3 do Artigo 25º).

Os planos de controlo devem ser elaborados, na sequência da publicação da portaria referida no n.º 2, pela DRM ou pela DRADR, de acordo com a atividade económica em causa, em articulação com o IFCN, IP-RAM (n.º 4 do Artigo 25º).

2. ÂMBITO ESPACIAL E TEMPORAL

A área de levantamento de espécies vegetais exóticas invasoras (EVEI) deverá incluir a área de inserção de todas as infraestruturas previstas no **Projeto de Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos. Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão**, ou seja:

- Construção da nova lagoa e dique perimetral das Águas Mansas/Ribeiro Serrão;
- Desvio da levada do Pico dos Eiroses pelo coroamento norte da nova lagoa;
- Desvio da estrada dos Florestais pelo limite sul da nova lagoa;
- Edifício para o quadro elétrico e arrecadação;
- Caixas de divisão, decantação, bacias e câmara de válvulas de saída da Lagoa.

A nova lagoa Águas Mansas/Ribeiro Serrão terá uma capacidade de armazenamento entre os 300.000 m³ e os 400 000 m³. A forma morfológica do local de implantação da Lagoa é sensivelmente em cabeça, de direção Noroeste – Sudeste, com cotas entre 892.00 e 913.00. O coroamento da Lagoa fica à cota 908.50. A cota de fundo da Lagoa é de 892.00 m e a altura máxima da escavação será de cerca de 55 m [do terreno natural (≈947.00) até à fundação à cota 892.00].

Deverão ser ainda alvo de prospeção as eventuais áreas de empréstimo e as de deposição temporárias de materiais.

Os levantamentos de campo para caracterização da área de distribuição de EVEI deverão ser realizados preferencialmente no período de floração das espécies de ocorrência conhecida na área do projeto, de modo a facilitar a sua identificação e delimitação. Recomenda-se a realização destes levantamentos nos meses de abril e maio, período que abrange a maioria das espécies em floração (Quadro 2).

3. SITUAÇÃO ATUAL

3.1 ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS PRESENTES NA ÁREA DO PROJETO

No âmbito dos trabalhos de campo realizados especificamente para o EIA foram inventariadas sete EVEI integrantes da Lista Regional de Espécies Invasoras (Quadro 1).

Quadro 1 – Lista das espécies exóticas invasoras inventariadas para a área de estudo.

Nome científico	Nome Comum	Enquadramento Legal	Classificação
<i>Ageratina adenophora</i>	abundância	Anexo II do Decreto Legislativo Regional n.º 17/2023/M, de 11 de abril	Exótica Invasora
<i>Cirsium vulgare</i>	-		
<i>Erigeron karvinskianus</i>	margarida-das-floristas		
<i>Helichrysum foetidum</i>	perpétuas-fétidas		
<i>Ricinus communis</i>	ricino		
<i>Acacia dealbata</i>	mimosa		
<i>Cytisus scoparius</i> subsp. <i>scoparius</i>	giesteira-das-vassouras		
<i>Ulex europaeus</i> subsp. <i>latebracteatus</i>	tojo		
<i>Ulex minor</i>	tojo-molar		
<i>Oxalis pes-caprae</i>	azedas		
<i>Solanum mauritianum</i>	tabaqueira		

Na área de estudo, a presença destes *taxa* está materializado sob forma de exemplares dispersos e/ou núcleos/manchas, existindo algumas espécies com uma distribuição mais generalizada do que outras, sendo sucintamente descritos em seguida os *taxa* referidos no Quadro 1:

- *Ageratina adenophora* (abundância): espécie oriunda da América central (México). Na área de estudo surge dispersa nas áreas de clareira do eucaliptal e nas bermas dos caminhos florestais.
- *Cirsium vulgare*: espécie ruderal originária da Europa, ocorre em incultos e baldios. Na área de estudo foi detetada nas bermas dos caminhos.
- *Erigeron karvinskianus* (margarida-das-floristas): espécie natural do México e sul da América tropical. Ocorre em habitats rupícolas: muros, fendas de rochas e empedrados. Na área de estudo foi identificada na base da levada do Pico dos Eirose, formando pequenas moitas entre a levada e o caminho que a acompanha.

- *Helichrysum foetidum* (perpétuas-fétidas): espécie originária do Cabo da Boa Esperança. Ocorre em áreas ajardinadas e assilvestrada em arribas litorais, dunas e também em clareiras de carvalhal. Na área de estudo foi encontrada em clareiras do eucaliptal e nas bermas dos caminhos florestais.
- *Ricinus communis* (rícinio): espécie com origem na África tropical, muito frequente em zonas perturbadas, ruderais, como margens de estradas e entulhos. Foi detetada na envolvente ao projeto, na berma de caminhos florestais.
- *Acacia dealbata* (mimosa): espécie oriunda do Sudeste da Austrália (Nova Gales do Sul, Vitória) e Tasmânia, que na área de estudo surge nas orlas da floresta de eucalipto, e em áreas percorridas por incêndios.
- *Cytisus scoparius* (giesteira-das-vassouras): espécie oriunda da Europa, introduzida no Arquipélago da Madeira. Ocorre de forma generalizada na área de estudo, no subcoberto das áreas florestais em associação com o tojo;
- *Ulex europaeus* (tojo): espécie originária Europa Central e Ocidental, incluindo Portugal Continental. Ocorre de forma generalizada na área de estudo, no subcoberto das áreas florestais em associação com a giesteira-das-vassouras.
- *Ulex minor* (tojo-molar): espécie originária do Sudoeste da Europa (Reino Unido até o Sudoeste da Península Ibérica) e na Macedônia do Norte. Encontra-se associada a urzais, tojais e outros matos em depressões húmidas, margens de linhas de água e charcos, sebes e orla de bosques. Sempre em substratos húmidos e algo pobres. Na área de estudo encontra-se menos dispersa do que a sua congénere, ocorre em clareiras e áreas onde o coberto arbóreo se encontra mais rarefeito.
- *Oxalis pes-caprae* (azedas): espécie com origem na África do Sul (região do Cabo). Esta espécie ocorre sobretudo em locais perturbados em qualquer tipo de substrato, embora tenha alguma preferência por solos argilosos ou arenosos. Forma tapetes densos que podem impedir o desenvolvimento da vegetação nativa. Na área de estudo ocorre pontualmente nas bermas de caminhos florestais.
- *Solanum mauritianum* (tabaqueira): espécie oriunda da América Central (Argentina, Brasil, Uruguai e Paraguai). Surge junto a povoações, margem de bosques perturbadas, linhas de água e caminhos, clareiras, baldios, áreas cultivadas e incultos. Esta espécie foi detetada, na envolvente à área de estudo, na berma do caminho florestal de acesso à área de projeto.

O levantamento de espécies exóticas realizado durante o EIA foi realizado na época de outono/inverno, nas áreas acessíveis, mais precisamente na zona de implantação da lagoa, infraestruturas de adução e transporte de água, incluindo as áreas possíveis para depósito, assim como na envolvente à lagoa existente e respetivas infraestruturas associadas. Importa referir que, o trabalho realizado durante o EIA, em fase de Estudo Prévio, serviu apenas como ponto de partida para identificar as espécies presentes na área de intervenção do projeto, e identificar a tipologia de ações de gestão e controlo a implementar.

Em fase prévia à obra, deverá ser realizada uma prospeção integral, das áreas de intervenção associadas ao **Projeto de Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos. Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão**, em datas o mais próximo possível do início da obra, devendo esta prospeção ser realizada preferencialmente durante as épocas de floração da maioria das espécies previamente identificadas.

No Quadro 2 é apresentada a época de floração de cada um dos *taxa* identificados.

Quadro 2 – Época de Floração das espécies de flora exótica invasora detetadas na área de estudo do EIA.

Taxa	Mês											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Ageratina adenophora</i>												
<i>Cirsium vulgare</i>												
<i>Erigeron karvinskianus</i>												
<i>Helichrysum foetidum</i>												
<i>Ricinus communis</i>												
<i>Acacia dealbata</i>												
<i>Cytisus scoparius</i> subsp. <i>scoparius</i>												
<i>Ulex europaeus</i> subsp. <i>latebracteatus</i>												
<i>Ulex minor</i>												
<i>Oxalis pes-caprae</i>												
<i>Solanum mauritianum</i>												

4. OBJETIVO DO PLANO

Tal como mencionado anteriormente, as EVEI identificadas no decurso dos trabalhos de campo associados ao EIA do Projeto de Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão revelaram que estas *taxa* apresentam uma distribuição mais ou menos generalizada na área de estudo.

Assim, são objetivos do presente Plano:

- Apresentar a metodologia de caracterização e cartografia da área de distribuição atualizada dos troços/manchas de EVEI;
- Identificar as diversas metodologias de controlo ou erradicação (em função da situação de invasão atual);
- Propor, quando justificado, técnicas de estabilização de margens com recurso a técnicas de bioengenharia, seguida de consolidação da galeria ribeirinha (plantação);
- Definir os procedimentos para eliminação do material vegetal das EVEI;
- Definir ações de manutenção/atuação para as fases de construção e exploração;
- Definir a metodologia e o âmbito do programa de monitorização da eficácia das ações de gestão de EVEI preconizadas.

5. PARÂMETROS

A gestão e monitorização incide sobre as áreas onde for detetada a presença de EVEI.

Em cada local onde se assinala a presença de indivíduos ou núcleos de EVEI deverá ser marcado um ponto GPS (ou delimitada uma área caso se trate de uma mancha com dimensão expressiva) e recolhida, no máximo, a seguinte informação:

- *Taxa* observado;
- Número de indivíduos (real ou estimado) e/ou área ocupada;
- Estado vegetativo dos indivíduos (adulto ou jovem);
- Delimitação da(s) área(s) invadida(s) pela(s) EVEI.

6. METODOLOGIA

6.1 PROSPEÇÃO DE ESPÉCIES INVASORAS

A prospeção de EVEI deverá ser realizada percorrendo as áreas a intervencionar no âmbito da implantação do Projeto de Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos. Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão, preferencialmente durante as épocas de floração da maioria das espécies previamente identificadas, por exemplo em abril e em maio, e o mais próximo possível do início da obra.

A presença de espécies da Lista Regional de Espécies Invasoras (Anexo II do Decreto Legislativo Regional n.º 17/2023/M, de 11 de abril) deverá ser registada do seguinte modo: em cada local onde for assinalada a presença de um indivíduo ou comunidades de EVEI deverá ser marcado um ponto GPS (ou delimitada a área de distribuição no caso de manchas) e recolhidos os parâmetros indicados no **Capítulo 5**.

6.2 TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO RECOLHIDA E CARTOGRAFIA

A informação recolhida deverá ser integrada num Sistema de Informação Geográfica (SIG), projetado no sistema de coordenadas oficial da Região Autónoma da Madeira – PTRAO8-UTM/ITRF93 – projeção UTM-Fuso 28) –, que deverá servir de base para a compilação dos resultados obtidos ao longo da monitorização, agregando todos os parâmetros medidos e calculados.

A integração dos resultados obtidos na prospeção de espécies invasoras em SIG permitirá a criação de mapas que facilitem a visualização da distribuição das espécies, acompanhar a sua expansão/regressão ao longo dos anos de monitorização, avaliar o potencial impacto das EVEI sobre as comunidades presentes e identificar precocemente novos focos potenciais de invasão de modo a atuar e limitar a introdução e/ou dispersão de EVEI.

A informação geográfica deverá ser apresentada em formato vetorial (*shapefile*) de pontos e polígonos (para núcleos e manchas), no sistema de coordenadas oficial de Portugal Continental. A tabela de atributos deverá incluir pelo menos os parâmetros indicados no **Capítulo 5**. A cartografia das manchas e/ou núcleos das espécies em presença deverá ser representada sobre o levantamento topográfico, e/ou sobre o ortofotomapa.

6.3 AÇÕES DE GESTÃO E DE MONITORIZAÇÃO

6.3.1 FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO

6.3.1.1 Etapa 1 – Diagnóstico das espécies invasoras e mapeamento

O diagnóstico deve caracterizar e atualizar a situação de referência, no que respeita à situação populacional e a distribuição de EVEI na área de implantação do projeto. Com base no diagnóstico, a situação de cada *taxon* será analisada para determinar técnicas adequadas ao seu controlo e monitorização, até a sua erradicação (sempre que possível) da área do projeto.

As ações a desenvolver nesta fase consistem:

- Realização de um inventário das EVEI presentes nas áreas de implantação do Projeto aferindo a sua distribuição e densidade. A campanha deverá ser realizada, preferencialmente em abril e maio, uma vez que estes meses correspondem às épocas de floração das espécies invasoras detetadas na área de estudo durante o EIA, facilitando assim a sua deteção e identificação;
- Uma vez identificadas as manchas de EVEI no terreno, cada um dos núcleos deverá ser delimitado e georreferenciado em SIG;
- Delimitação das áreas de intervenção, correspondentes aquelas nas quais foram identificadas as EVEI e onde serão efetuadas as ações de controlo;
- Delimitação das zonas de estudo – conjunto de parcelas de amostragem (quadrados ou transetos), sinalizadas no terreno, e com coordenadas registadas com GPS – ao longo das quais serão estabelecidos quadrados ou transetos de vegetação com o objetivo de determinar índices de frequência e cobertura das espécies vegetais, quer autóctones quer exóticas invasoras. A atualização desta informação constitui uma ferramenta importante para aferir sobre a capacidade de recuperação da vegetação potencial destes ecossistemas, entretanto ameaçados pela ação de espécies com caráter invasor, permitindo obter indicadores objetivos que possibilitem acompanhar e aferir o resultado das ações de controlo e o processo de recuperação ecológica;
- A monitorização contínua, baseada em reconhecimentos de campo, deverá ter início antes das ações de controlo, de modo a registar devidamente a situação de partida. Estas deverão ser comparadas com os dados que vierem a ser recolhidos durante as fases de construção e exploração do projeto, de modo a avaliar eventuais alterações e impactos e a necessidade de adoção de medidas de gestão ambiental adicionais.

Sempre que as manchas de distribuição das EVEI detetadas extravase os limites de atuação da ARM, enquanto promotor do projeto, deverão ser informados e alvo de ações de sensibilização os proprietários que confinam com a área do projeto e que são abrangidos pelas áreas de distribuição destas espécies, no sentido de que também estes procedam à implementação de ações de gestão e controlo.

6.3.1.2 Etapa 2 – Controlo/erradicação

Relativamente aos métodos de controlo, importa destacar que os mais frequentemente utilizados correspondem aos químicos, que consistem na aplicação de substâncias (e.g., pesticidas) para eliminar ou limitar a reprodução de espécies invasoras, existindo atualmente substâncias químicas capazes de eliminar quase todos os seres vivos. Contudo, devido a várias limitações legais à aplicação do glifosato – principal herbicida utilizado no controlo químico de diversas EVEI – e tendo em consideração que a Direção-Geral da Alimentação e Veterinária (DGAV) não aconselha esta tipologia de produtos nas imediações de linhas de água naturais, pela sua perigosidade para espécies aquáticas (peixes, invertebrados aquáticos) e/ou com afinidade a estes ecossistemas, esta alternativa não deverá ser equacionada nas proximidades de levadas e linhas de água.

No que diz respeito aos métodos de controlo biológico de exóticas, estes encontram-se em fase de avaliação de forma a verificar a segurança da sua aplicação relativamente às espécies nativas. À data de elaboração do presente plano, para Portugal apenas pode ser equacionada a utilização de um agente de controlo biológico: o insecto *Trichilogaster acaciaelongifoliae* (Hymenoptera: Pteromalidae) que forma galhas nas gemas florais e vegetativas de *Acacia longifolia*, sendo um parasita específico, ou seja, apenas afeta esta espécie-alvo. A segurança deste agente foi avaliada em 2011 (Marchante *et al.*, 2011) e a sua aplicação em Portugal no controlo de *A. longifolia* foi autorizada desde 2015¹. Apesar de se ter observado que esporadicamente *T. acaciaelongifoliae* afeta espécies muito próximas filogeneticamente da espécie-alvo, como sejam *A. melanoxylon* e *Albizia lophanta* (ambas Mimosoideae, e com comportamento invasor em Portugal), o efeito sobre estas espécies é considerado negligenciável¹. Tendo em consideração que na área do Projeto não foi detetada a presença de *A. longifolia* não se considera aplicável o recurso a métodos de controlo biológico.

Face ao exposto, deverá ser dada prioridade aos métodos de controlo físico (controlo direto através de arranque e eliminação).

¹Invasoras.pt. Introdução de *Trichilogaster acaciaelongifoliae* em Portugal para controlo de *Acacia longifolia*. 14/07/2017. Disponível em: <https://invasoras.pt/pt/introdu%C3%A7%C3%A3o-de-trichilogaster-acaciaelongifoliae-em-portugal-para-controlo-de-acacia-longifolia>. Consultado em 15/12/2022

Caso seja inevitável o recurso a métodos químicos de controlo estes deverão ocorrer apenas em locais afastados, pelo menos, 10 metros dos cursos de água e de zonas húmidas (eg. lagoas e levadas). Estas intervenções deverão considerar a aplicação exclusiva de fitofármacos das marcas comerciais cuja classificação toxicológica e avaliação de (eco)toxicidade permita a sua comercialização (ver SIFITO² - Sistema de Gestão das Autorizações de Produtos Fitofarmacêuticos da DGAV), recorrendo a produtos não persistentes na água/solo e/ou que não formem substâncias tóxicas, persistentes e passíveis de bioacumulação. Neste sentido os produtos a aplicar não deverão apresentar as seguintes frases:

- H410 Muito tóxico para organismos aquáticos, efeitos duradouros;
- H411 Tóxico para os organismos aquáticos com efeitos duradouros;
- H412 Nocivo para os organismos aquáticos com efeitos duradouros.

No manuseamento e aplicação de fitofármacos deverão ser seguidas as recomendações da DGAV, recorrendo obrigatoriamente aplicadores devidamente habilitados

No controlo/erradicação das EVEI as técnicas a utilizar deverão ter em consideração as condicionantes locais e o estado de desenvolvimento da própria planta. O conjunto dessas técnicas deverá ser específico para cada espécie.

Caso se verifique que há *taxa* cuja área invadida, na área de intervenção se encontra numa fase tão avançada que deixa de ser viável considerar a sua erradicação, deverão ser desenvolvidas ações de controlo.

Descrevem-se de seguida as metodologias (Invasoras.pt, 2022) a adotar no controlo/erradicação das EVEI identificadas (caso sejam identificadas outras espécies na fase de diagnóstico, o presente plano deverá ser atualizado e consequentemente identificada e descrita a metodologia de erradicação/controlo a utilizar para as novas espécies).

a) *Ageratina adenophora* (abundância)³

- Controlo físico:
 - Arranque manual: metodologia preferencial para áreas invadidas de pequena dimensão. Em substratos mais compactados, o arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular.

² Sistema de Gestão das Autorizações de Produtos Fitofarmacêuticos - Listagem de produtos fitofarmacêuticos com autorização de venda em Portugal, disponível em: <https://www.dgav.pt/medicamentos/conteudo/produtos-fitofarmacêuticos/divulgacao/>

³ Invasoras.pt (2023) *Ageratina adenophora*. Disponível em: <https://www.invasoras.pt/pt/planta-invasora/ageratina-adenophora>. Consultado em 13/11/2023.

- Corte: Constitui uma alternativa ao arranque manual, sobretudo em áreas extensas invadidas pela espécie.
- Em qualquer das metodologias, deve garantir-se que as plantas não ficam no local, pois as plantas secas são tóxicas para os animais.
- Controlo químico:
 - Apenas deverá ser aplicado em indivíduos que se encontrem a mais de 10 m de cursos de água ou zonas húmidas, e/ou afastados de áreas de cultivo de alimentos, e de outras áreas sensíveis.
 - Aplicação foliar de herbicida: Pulverizar com herbicida autorizado pela DGAV limitando a sua aplicação à espécie-alvo. A aplicação deve ser feita na altura de maior crescimento da planta.
- Controlo físico + químico
 - Corte combinado com aplicação de herbicida: Corte dos caules tão rente ao solo quanto possível e posterior aplicação de herbicida autorizado pela DGAV na zona de corte quando os rebentos atingirem 15 a 40 cm altura.

b) *Cirsium vulgare*⁴

- Controlo físico:
 - Arranque manual: metodologia preferencial. Deve ser realizada antes da formação dos frutos. Em substratos mais compactados, o arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular. Deve ser garantido que não ficam raízes de maiores dimensões no solo.

c) *Erigeron karvinskianus* (margarida-das-floristas),⁵

- Controlo físico:
 - Arranque manual: metodologia preferencial. Deve ser realizada antes da formação dos frutos. Em substratos mais compactados, o arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular. Deve ser garantido que não ficam raízes de maiores dimensões no solo.

⁴ Na plataforma Invasoras.pt ainda não existe uma ficha associada a esta espécie com a definição dos métodos de controlo, tendo sido considerado para este efeito as técnicas adotadas para plantas de características semelhantes.

⁵ Invasoras.pt (2023) *Erigeron karvinskianus*. Disponível em: <https://www.invasoras.pt/pt/planta-invasora/erigeron-karvinskianus>. Consultado em 13/11/2023.

- Controlo químico
 - Apenas deverá ser aplicado em indivíduos que se encontrem a mais de 10 m de cursos de água ou zonas húmidas, e/ou afastados de áreas de cultivo de alimentos, e de outras áreas sensíveis.
 - Aplicação foliar de herbicida: Pulverizar com herbicida autorizado pela DGAV limitando a sua aplicação à espécie-alvo.

d) *Helichrysum foetidum* (perpétuas-fétidas)

- Controlo físico
 - Arranque manual: metodologia preferencial. O arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular. Deve garantir-se que não ficam talos no solo, os quais enraízam facilmente originando novos focos de invasão.
 - Todo o material arrancado/cortado deve ser retirado do local para posterior destruição.
- Controlo químico
 - Apenas deverá ser aplicado em indivíduos que se encontrem a mais de 10 m de cursos de água ou zonas húmidas, e/ou afastados de áreas de cultivo de alimentos, e de outras áreas sensíveis.
 - Aplicação foliar de herbicida: Pulverizar com herbicida autorizado pela DGAV limitando a sua aplicação à espécie-alvo.
 - Deve ter-se em conta que a densa cobertura pilosa das folhas pode inibir a absorção foliar do herbicida, pelo que será necessário selecionar um agente tensioativo adequado para aumentar a penetração do produto.

e) *Ricinus communis*

- Controlo físico
 - Arranque manual: é um dos métodos preferenciais. Em substratos mais compactados, o arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular. Deve garantir-se que não ficam raízes de maiores dimensões no solo.
- Controlo químico
 - Aplicação foliar de herbicida: pulverizar com herbicida (autorizado pela DGAV) limitando a aplicação à espécie-alvo. Deve ser realizada na altura de maior

crescimento da planta e apenas em situações em que a utilização de herbicida não possa ser evitada.

- Aplicação de herbicida sobre a casca na base da planta. Aplica-se a plantas jovens com diâmetro superior a 5 cm.
- Controlo físico + químico
 - Corte combinado com aplicação de herbicida: corte dos caules tão rente ao solo quanto possível e posterior aplicação de herbicida (autorizado pela DGA) na zona de corte. Deve ser efetuado antes da maturação dos frutos e apenas em situações em que a utilização de herbicida não possa ser evitada.

f) *Acacia dealbata* (mimosa)⁶

- Controlo físico
 - Arranque manual: metodologia preferencial para plântulas e plantas jovens. Em substratos mais compactados, o arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular. Deve garantir-se que não ficam raízes de maiores dimensões no solo.
 - Corte com motorroçadora: metodologia preferencial para plântulas resultantes de germinação que tenham ainda dimensões muito pequenas. Deve aplicar-se apenas em dias quentes desde que respeitando as condições de segurança.
 - Descasque: metodologia preferencial para plantas adultas com casca lisa, sem feridas. Fazer uma incisão em anel, contínuo, à volta do tronco, à altura que for mais confortável para o aplicador e remover toda a casca e câmbio vascular até à superfície do solo, se possível até à raiz. Deve realizar-se apenas quando o câmbio vascular estiver ativo o que pode variar de local para local; as melhores épocas para realização coincidem com temperaturas amenas e com alguma humidade.
- Controlo químico
 - Apenas deverá ser aplicado em indivíduos que se encontrem a mais de 10 m de cursos de água ou zonas húmidas, e/ou afastados de áreas de cultivo de alimentos, e de outras áreas sensíveis.

⁶ Invasoras.pt (2023) *Acacia dealbata*. Disponível em: <https://www.invasoras.pt/pt/planta-invasora/acacia-dealbata>. Consultado em 13/11/2023.

- Aplicação foliar de herbicida: aplica-se a rebentos jovens (25-50 cm de altura) ou com germinação elevada. Pulverizar com herbicida autorizado pela DGAV limitando a aplicação à espécie-alvo.
- Injeção com herbicida: aplica-se a plantas adultas. Aplicação de herbicida autorizado pela DGAV diretamente no sistema vascular da planta por uma das seguintes técnicas:
 - 1) Golpe: fazer vários cortes (com um machado, inchó ou serrote), à altura que for mais conveniente para o aplicador, num ângulo de 45° até ao alburno, e injetar imediatamente (impreterivelmente nos segundos que se seguem) em cada golpe cerca de 1 ml (0,5 a 2 ml consoante o tamanho do corte) de herbicida com um esguicho. Os vários cortes devem ser realizados à mesma altura do tronco de forma a quase se tocarem, deixando ca. 2-4 cm de casca por cortar entre eles. Para indivíduos de menores dimensões apenas são necessários 2 ou 3 cortes, e não devem ser profundos (para evitar que a planta parta).
 - 2) Furos: fazer furos (com um berbequim) de ca. 10 cm de profundidade à volta do tronco e em cada um aplicar imediatamente (impreterivelmente nos segundos que se seguem) herbicida (1 ml) com um esguicho. Os furos devem ser realizados à altura do tronco que for mais conveniente para o aplicador, num ângulo de ca. 45° (para evitar o escorrimento do herbicida) e com intervalos de 5-10 cm entre eles. O número de furos a realizar depende do diâmetro da planta.
- Controlo físico + químico
 - Corte combinado com aplicação de herbicida: aplica-se a plantas adultas ou jovens já com dimensões relativamente elevadas. Pode ser aplicado de duas formas distintas:
 - Corte do tronco tão rente ao solo quanto possível e aplicação imediata (impreterivelmente nos segundos que se seguem) de herbicida autorizado pela DGAV na touça. Se for bem aplicado deve eliminar (ou reduzir significativamente) a formação de rebentos de touça. No entanto, é frequente que ocorra a formação de rebentos de raiz (separados da touça cortada), estes devem ser eliminados através de corte, arranque ou pulverização foliar com herbicida autorizado pela DGAV; até 25 a 50 cm de altura. Rebentos de maiores dimensões (a partir de 2-3 cm de diâmetro) podem ser descascados ou repetir a metodologia inicial (corte com aplicação de herbicida).
 - Corte do tronco tão rente ao solo quanto possível + espera (alguns meses, que podem variar conforme as condições ambientais) para formação de rebentos, até que estes

atingam 25 a 50 cm de altura + pulverização com herbicida autorizado pela DGAV limitando a aplicação à espécie-alvo.

- Fogo controlado
 - Pode ser utilizado estrategicamente com o objetivo de estimular a germinação do banco de sementes, e.g., após controlo dos indivíduos adultos (com a gestão adequada da biomassa resultante) ou para eliminação de plantas jovens. Tem como grande vantagem a redução do banco de sementes, quer destruindo uma parte das sementes quer estimulando a germinação das que ficam.

g) *Cytisus scoparius subsp. scoparius* (giesteira-das-vassouras)⁷

- Controlo físico
 - Arranque manual: corresponde à remoção manual de vegetação indesejável, sem que haja danos na vegetação nativa circundante. Aplica-se a plântulas e indivíduos mais jovens, os quais deverão ser arrancados por desenraizamento.
 - Corte com motorroçadora: corresponde à utilização de equipamento mecânico para remover a vegetação. Este método é menos seletivo, pelo que toda a vegetação do local poderá ser afetada. Este método deve ser aplicado em locais com desnível abaixo de 30% e os terrenos não devem ter rochas ou madeira, por exemplo.
 - Corte: pode ser aplicado aos exemplares de maior porte, devendo estes ser cortados junto à base com recurso a equipamento mecânico manual ou equipamento manual.
- Controlo químico
 - Apenas deverá ser aplicado em indivíduos que se encontrem a mais de 10 m de cursos de água ou zonas húmidas, e/ou afastados de áreas de cultivo de alimentos, e de outras áreas sensíveis.
 - Aplicação herbicida autorizado pela DGAV nas toijas e pulverização dos rebentos, limitando a aplicação à espécie-alvo. Porém, a aplicação deste método pode ter efeito nocivos para as espécies circundantes, bem como para o ambiente, pelo que deve ser evitado.

⁷ Documento Orientador para o Controlo de Plantas Invasoras – Life Fura-bardos (Out. 2016). Disponível em: http://life-furabardos.spea.pt/fotos/editor2/documentoorientadordocontrolodeplantasinvadorasv_04.pdf. Consultado a 14/11/2023.

- A aplicação do herbicida deverá ser efetuada de uma forma muito dirigida, limitando ao máximo as perdas e a escorrência de modo a minimizar impactos negativos no solo e demais recursos.
- Controlo físico + químico
 - Corte combinado com aplicação de herbicida: Corte manual, junto à base seguindo-se a aplicação de herbicida autorizado pela DGAV na toija logo após o corte; pulverização dos rebentos com periodicidade anual nos cinco anos seguintes.
 - A aplicação do herbicida deverá ser efetuada de uma forma muito dirigida, limitando ao máximo as perdas e a escorrência de modo a minimizar impactos negativos no solo e demais recursos.

h) Ulex europaeus subsp. latebracteatus (tojo)⁸

- Controlo físico + químico
 - As plantas adultas são cortadas e as touças tratadas com herbicida autorizado pela DGAV. Há referências que referem que os rebentos e as plantas inteiras podem ser pulverizadas com *dicamba*, *triclopir*, ou *2,4-D* e *triclopir*. Utilizar apenas os herbicidas homologados para a espécie e de acordo com a lei em vigor (verificar lista de fármacos do SIFITO). Seguir as instruções de aplicação do rótulo e do produtor.
- Controlo químico:
 - Apenas deverá ser aplicado em indivíduos que se encontrem a mais de 10 m de cursos de água ou zonas húmidas, e/ou afastados de áreas de cultivo de alimentos, e de outras áreas sensíveis.
 - Em alguns locais recorre-se à pulverização das plântulas com *picloram* ou *triclopir*. Utilizar apenas os herbicidas homologados para a espécie e de acordo com a lei em vigor (verificar lista de fármacos do SIFITO). Seguir as instruções de aplicação do rótulo e do produtor.
- Fogo
 - A queima remove os arbustos mas estimula a germinação das sementes. O pastoreio é normalmente utilizado para controlar as plântulas e rebentos.

⁸ Invasoras.pt (2023) *Ulex europaeus subsp. latebracteatus*. Disponível em: <https://www.invasoras.pt/pt/planta-invasora/ulex-europaeus>. Consultado em 13/11/2023.

i) *Ulex minor* (tojo-molar)

- Para esta espécie poderão ser aplicadas as mesmas metodologias descritas para o tojo.

j) *Oxalis pes-caprae*

- Controlo físico
 - Arranque manual (metodologia preferencial): aplica-se a plantas de todas as dimensões. Em substratos mais compactados, o arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção dos bolbilhos. Deve garantir-se que não ficam bolbilhos no solo de forma a impedir a reinvasão. Arrancar apenas as partes aéreas (ao puxar), pode contribuir para enterrar os bolbilhos ainda mais fundo pelo que se deve favorecer o arranque com ajuda de uma ferramenta para remover também os bolbilhos. Arrancar frequentemente, antes de haver tempo para formação de novos bolbilhos, acaba por enfraquecer a planta.
 - Solarização: constitui uma alternativa ao arranque manual, sobretudo em áreas extensas invadidas pela espécie. Deve garantir-se que não há espécies nativas afetadas.
- Controlo químico
 - Aplicação foliar de herbicida: pulverizar com herbicida (autorizado pela DGAV - verificar lista de fármacos do SIFITO) limitando a aplicação à espécie-alvo. A aplicação de herbicida deve ser feita antes da floração, e nem sempre é eficaz já que os bolbilhos podem não ser afetados e originam novas plantas.

k) *Solanum mauritianum*

- Controlo físico/mecânico
 - Arranque manual ou corte (metodologia preferencial): visa principalmente a prevenção da frutificação, e podem incluir o abate de árvores grandes, o corte de plantas mais pequenas, e o arranque manual de plântulas < 1 m em solos soltos e húmidos; sendo aplicado na época das chuvas facilita a remoção do sistema radicular. As raízes que se quebram ou são cortadas com enxadas regeneram vegetativamente; as touças também regeneram de forma vigorosa formando vários caules, o que torna as intervenções seguintes mais difíceis e dispendiosas.
 - Descasque em anel: aplica-se às árvores é eficaz no controlo de pequenas infestações, mas exige muita mão de obra.

▫ Controlo químico

- Aplicação de herbicida: é uma das formas mais eficaz de controlar *S. mauritanum*, incluindo métodos de aplicação como: pulverização foliar de plântulas e rebentos; tratamentos basal do tronco; aplicação no tronco cortado imediatamente após o corte.
- As aplicações de herbicidas durante o período de crescimento das plantas costuma dar melhores resultados.
- Devido à frequente toxicidade dos herbicidas para os invertebrados e outros organismos, incluindo plantas não alvo, não se recomendada a sua utilização nas situações próximas da água, onde há cultivo de alimentos, e outras áreas sensíveis.

Nota importante: o recurso a controlo químico (aplicação de herbicida) deverá ser adotado apenas se os métodos de controlo físicos/mecânicos não se revelarem eficazes. Estas técnicas apenas deverão ser aplicadas em indivíduos que se encontrem a mais de 10 m de cursos de água ou zonas húmidas, e/ou afastados de áreas de cultivo de alimentos, e de outras áreas sensíveis. Os fitofármacos a utilizar deverão constar na lista de fármacos do SIFITO (autorizados pela DGAV) e ser reconhecidamente eficazes no controlo da(s) espécie alvo a controlar.

6.3.1.3 Etapa 3 – Tratamento da biomassa

Tendo em conta as características reprodutivas de cada uma das EVEI, os resíduos vegetais, provenientes das ações de controlo, deverão ser tratados convenientemente de forma a evitar a disseminação de sementes e de partes vegetativas.

Consoante as características das espécies sujeitas a ações de controlo e as características das áreas de intervenção, deverão ser utilizados os seguintes métodos de tratamento de biomassa:

- Os despojos lenhosos remanescentes das intervenções efetuadas nas espécies lenhosas deverão ser transformados de acordo com a sua calibragem. Assim sendo, os ramos e folhagem deverão ser estilhaçados no local – assegurando, contudo, que esta ação não promove a disseminação de sementes, propágulos ou rizomas – enquanto o material de maiores dimensões deverá ser encaminhado para local apropriado;
- O material vegetal estilhaçado deverá ser removido e encaminhado para local apropriado (em contentores fechados, ou envolvido em lona de plástico, de forma a minimizar a possibilidade

de disseminação da espécie ao longo das vias de extração), ou enterrado a uma profundidade nunca inferior a um metro;

- O material vegetal resultante das espécies herbáceas deverá, quando possível, ser transportado para aterro sanitário ou então colocado em mangas plásticas para decomposição.

Caso alguns dos núcleos de EVEI se localizem em áreas a desmatar, estas áreas deverão ter um tratamento diferenciado das restantes, de modo a evitar a dispersão de EVEI para áreas não invadidas, devendo ser aplicadas as diretrizes para o tratamento de biomassa acima descrito. O solo vivo proveniente da decapagem destas áreas não deverá ser usado em ações de recuperação das áreas intervencionadas ou de enquadramento paisagístico.

6.3.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

6.3.2.1 Ações de monitorização

A localização dos núcleos ou indivíduos das EVEI devem ser sinalizados para um fácil acompanhamento da sua evolução durante a fase de obra e em simultâneo deve ser feito o acompanhamento da possibilidade de instalação de EVEI que possam constituir potenciais focos de invasões biológicas ao longo das áreas afetadas pelas obras de instalação do Projeto.

Assim, durante a fase de construção deverá ser mantida a monitorização anual das áreas alvo de ações de gestão, bem como de eventuais novas áreas invadidas, devendo ser aplicada a metodologia descrita no **item 6.3.1.1**, para a delimitação e caracterização das manchas afetadas, e registo dos parâmetros identificados no **Capítulo 5**.

Em cada ano da fase de construção deverá ser atualizada a cartografia das áreas invadidas por EVEI e comparada com a situação de referência.

Em função dos resultados da monitorização deverão ser identificados os locais em que se considera necessário realizar ações de controlo, seja para reforço de ação realizadas anteriormente, seja para controlo de novas áreas invadidas.

6.3.2.2 Ações de reforço do controlo/erradicação

Com base nos resultados da monitorização, as medidas de controlo aplicadas na fase de pré-construção devem ser replicadas sempre que se observe a regeneração das plantas ou o surgimento de novos locais com espécies invasoras.

É importante também assegurar que o solo com elevada probabilidade de conter sementes de espécies invasoras não seja utilizado nem translocado para outras áreas, onde possa originar novos

focos de invasão, devendo ser enterrado a uma profundidade nunca inferior a um metro, ou encaminhado para destino final adequado em contentores fechados, ou envolvido em lona de plástico, de forma a minimizar a possibilidade de disseminação de EVEI ao longo das vias de extração.

6.3.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

6.3.3.1 Ações de monitorização

Também durante a fase de exploração deverá ser mantida anualmente a metodologia de monitorização descrita no **item 6.3.1.1** e no **item 6.3.2.1** até pelo menos ao final do 10º ano da fase de exploração.

6.3.3.2 Ações de reforço do controlo/erradicação

Durante, no mínimo, os primeiros três anos da fase de exploração, ou até que não haja evidências de expansão das espécies exóticas invasoras, deverá ser realizado um controlo anual de espécies exóticas invasoras, de forma a evitar o seu processo de expansão.

Posteriormente, recomenda-se a realização de uma campanha de controlo de três em três anos até pelo menos ao final do 10º ano da fase de exploração, para mitigar a entrada de invasores provenientes da zona envolvente.

6.4 RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

Em cada ano, desde a fase de pré-construção e até ao 10º ano da fase de exploração, deverá ser apresentado um relatório de monitorização anual que, além de descrever detalhadamente as ações de controlo/erradicação de espécies exóticas invasoras desenvolvidas e de apresentar os resultados referentes aos levantamentos desse ano, deverá efetuar a comparação com os resultados dos anos anteriores e uma revisão da eficácia das metodologias utilizadas até à data, podendo propor alterações às mesmas, caso necessário. O relatório final deverá efetuar uma súmula dos resultados obtidos ao longo do período total de monitorização e avaliar a necessidade de continuidade, ou não, da implementação de ações de gestão e de seguimento.

7. BIBLIOGRAFIA

Davis, M. A. (2009). *Invasion Biology*. Oxford University Press.

Dias Filho, M. B. (1990). Plantas invasoras em pastagens cultivadas da Amazônia: estratégias de manejo e controle. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU. 103 pp.

European Parliament and the Council of the European Union. (2014). REGULATION (EU) No 1143/2014 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 22 October 2014 on the prevention and management of the introduction and spread of invasive alien species. Official Journal of the European Union.

Foxcroft, L. C., Pyšek, P., Richardson, D. M., & Genovesi, P. (2013). Plant Invasions in Protected Areas: Patterns, Problems and Challenges (Vol. 7). New York: Springer

Genovesi, P. (2005). Eradications of invasive alien species in Europe: a review. *Biological Invasions* **7**: 127-133.

Grice, T. (2009). Principles of containment and control of invasive species. In M.N. Clout & P.A. Williams (Eds.). *Invasive Species Management: A Handbook of Techniques* (1a ed., Cap. 5, pp. 61-76). (Techniques in Ecology and Conservation Series). Oxford: Oxford University Press.

Invasoras.pt - Plataforma de informação e ciência-cidadã sobre plantas invasoras em Portugal (2022). Disponível em: <https://invasoras.pt/pt> (Consultado em dezembro de 2022).

Marchante, H., Freitas, H., Hoffmann J.H. (2011) Assessing the suitability and safety of a well-known bud-galling wasp, *Trichilogaster acaciaelongifoliae*, for biological control of *Acacia longifolia* in Portugal. *Biological Control*, Vol. 56(2), páginas 193-201, ISSN 1049-9644, <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2010.11.001>.

Marchante, H., Morais, M. Freitas, H. Marchante, E. (2014). Guia Prático para a Identificação de Plantas Invasoras em Portugal. Imprensa da Universidade de Coimbra. 207 pp.

Perrings, C.; Mooney, H. e M. Williamson (Edts.) (2010). *Bioinvasions and globalization*. Ecology, Economics, Management, and Policy. Oxford University Press.

Pimentel, D. (Ed.) (2011). *Biological Invasions. Economic and Environmental costs of alien plant, animals, and microbe species*. Second Edition. CRC Press, Taylor e Francis Group.

Pimentel, D., Zuniga, R. & Morrison, D., (2005). Atualização sobre os custos ambientais e econômicos associados às espécies exóticas invasoras nos Estados Unidos, *Ecological Economics*, Elsevier, Vol. 52 (3), páginas 273-288.

Richardson, D. M., Pysek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., & West, C. J. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, 6, 93–107.

Sakai, A.K., *et al.* (2001) The Population Biology of Invasive Species. *Annual Review of Ecology and Systematics*, Vol. 32, páginas 305-332.

Simberloff, D. (2009) We can eliminate invasions or live with them. Successful management projects. *Biological Invasions* **11**:149–157.

Williamson, M. (1999). Invasions. *Ecography*. Lund. Vol. 22, n. 1, páginas 5-12.

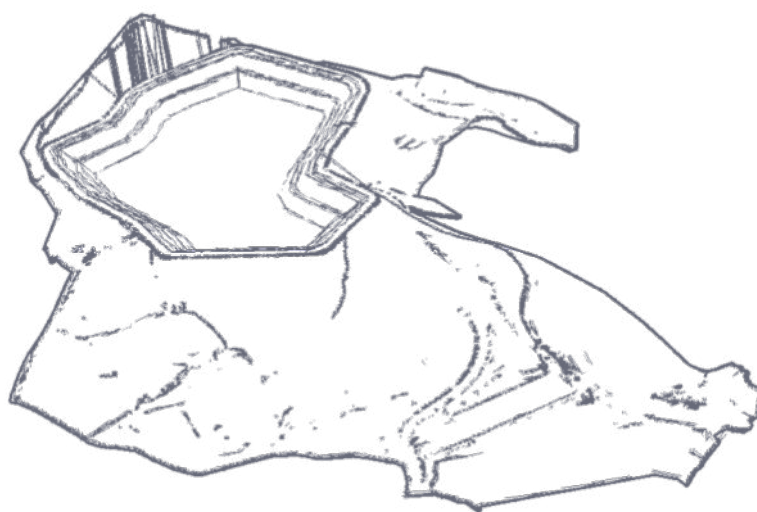
Catarina Azinheira (Bióloga)

18. RELATÓRIOS TÉCNICOS

Volume 2 – Plano de Compensação

REFORÇO DA ADUÇÃO AO LANÇO SUL DO CANAL DOS TORNOS: CONSTRUÇÃO DA LAGOA DAS ÁGUAS MANSAS/RIBEIRO SERRÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL REFORMULADO



RELATÓRIOS TÉCNICOS

VOLUME 2 – PLANO DE COMPENSAÇÃO

19 de maio de 2025

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVOS	4
3. ENQUADRAMENTO ESPACIAL	5
4. AÇÕES A DESENVOLVER	6
4.1 ELENCO DE ESPÉCIES	6
4.2 ÁREA DE INTERVENÇÃO NO PERÍMETRO FLORESTAL	7
4.2.1 ÂMBITO DAS AÇÕES	7
4.2.2 INTERVENÇÕES A REALIZAR	7
4.3 ÁREAS DE INTERVENÇÃO TEMPORÁRIA	10
4.3.1 ÂMBITO DAS AÇÕES	10
5. MANUTENÇÃO E SEGUIMENTO	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Enquadramento geográfico das áreas de intervenção no âmbito do Plano de Compensação	5
--	---

1. INTRODUÇÃO

No âmbito do Projeto de Reforço da Adução ao Lanço Sul do Canal dos Tornos. **Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão** está prevista a remoção do coberto vegetal numa área de cerca de 8 ha.

A área do projeto encontra-se sobretudo ocupada por plantações florestais de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), com reduzido valor ecológico, contudo, cerca de 18 ha da área de estudo do EIA será instalada em área de Parque Natural da Madeira (sendo que, ao nível das infraestruturas do Projeto, se intersesta apenas o PNM em 2 ha da lagoa a construir).

Como medida de compensação pela perda de vegetação é proposta a realização de ações de recuperação do coberto vegetal numa área aproximada do dobro da área a afetar com a construção da lagoa.

Prevê-se ainda a renaturalização das áreas a afetar temporariamente, tais como as áreas de vazadouro e as áreas a reperfilar.

O Presente Plano de Compensação incide assim sobre as áreas propostas para compensação identificadas pelo Instituto das Florestas e da Conservação da Natureza (IFCN), integradas na área do Perímetro Florestal da Serra do Poiso (no interior do parque natural) e as áreas de intervenção temporária do projeto de **Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão**.

As diretrizes apresentadas no presente Plano, nomeadamente no que diz respeito a elenco de espécies e tipologia de ações a desenvolver, teve por base o documento **Recuperação biofísica em área adjacente à nova Lagoa das Águas Mansas** desenvolvido pelo IFCN e enviado às Águas e Resíduos da Madeira (ARM) em novembro de 2023.

O presente documento será, assim, de cariz operacional, identificando os procedimentos a implementar nas fases subsequentes do projeto, e indicando a tipologia de procedimentos e técnicas a operacionalizar.

No **Capítulo 2 – Objetivos**, explicita-se os objetivos que norteiam o Plano.

No **Capítulo 3 – Enquadramento Espacial**, apresenta-se a abrangência espacial e enquadramento administrativo do plano.

No **Capítulo 4 – Ações a Desenvolver** é apresentada a lista de espécies, por estrato, bem como as propostas de ação com vista à recuperação/reabilitação das áreas a intervencionar.

No **Capítulo 5 – Manutenção e Seguimento** são apresentadas as propostas de manutenção e de monitorização das ações desenvolvidas.

2. OBJETIVOS

O presente Plano tem como objetivo compensar os impactes causados pela instalação do Projeto de **Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão**, nomeadamente associados à perda de vegetação.

Este plano visa assim, proceder à recuperação de áreas que se encontram degradadas, maioritariamente ocupadas por espécies alóctones, através da instalação de espécies autóctones e de espécies folhosas higrófilas.

A implementação do presente plano permitirá, ainda, a criação de zonas “tampão” que permitam a gestão de combustíveis.

3. ENQUADRAMENTO ESPACIAL

A área de intervenção divide-se em duas tipologias, a saber:

- Área de compensação associada ao Perímetro Florestal da Serra do poiso (16,6 ha);
- Áreas a intervencionar temporariamente, associada às áreas de reperfilamento (cerca de 5 ha), bem como áreas de vazadouro.

Em termos administrativos as intervenções serão realizadas nas duas freguesias abrangidas pelo projeto: Santo António da Serra e Camacha, ambas do concelho de Santa Cruz (Figura 1).



Figura 1 – Enquadramento geográfico das áreas de intervenção no âmbito do Plano de Compensação

4. AÇÕES A DESENVOLVER

4.1 ELENCO DE ESPÉCIES

Para as ações de estabilização biológica de taludes e encostas, nomeadamente para sustentar terras e erosão do solo propõe-se o recurso a misturas de sementes de espécies herbáceas com a seguinte composição:

- Gramíneas vivazes: azevém-perene (*Lolium perenne*) e *Festuca arundinacea*, tendo em consideração que são espécies que se adaptam a condições de altitude.
- Leguminosa vivaz: trevo-branco (*Trifolium repens*), espécie com capacidade para sobreviver por multiplicação vegetativa e que produz sementes duras que permanecem no solo.

As espécies identificadas destacam-se pela sua capacidade de disseminação no solo, promovendo um eficaz efeito anti erosivo, que as torna espécies úteis para fixar as camadas superficiais de solo, por onde começa a erosão, prevenindo a perda dessas camadas.

Caso não seja possível a obtenção de misturas de sementes com a composição acima proposta poderá optar-se por misturas disponíveis no mercado que utilizem a gramínea azevém-italiano (*Lolium multiflorum*) e a leguminosa trevo-violeta (*Trifolium pratense*), para o mesmo fim, apesar de serem espécies alóctones.

As ações de plantação de espécies arbustivas poderão incluir espécies da flora indígena da Ilha da Madeira, nomeadamente, a espécie endémica da Madeira, uveira-da-serra (*Vaccinium padifolium*), urze-das-vassoras (*Erica platycodon ssp. maderincola*), urze-molar (*Erica arborea*) e faia-das-ilhas (*Morella faya* sinonima de *Myrica faya*). Estas espécies irão contribuir para realçar as características da área intervencionada e da paisagem envolvente. Nas bermas dos caminhos poderão ser utilizadas a estreleira (*Argyranthemum pinnatifidum* subespécie *pinnatifidum*) e massaroco (*Echium candicans*), por serem espécies de pequeno porte, e como tal contribuir para a manutenção da faixa de gestão de combustível e por contribuírem para o ornamento da via.

As ações de plantação de espécies arbóreas deverão incluir folhosas higrófilas tais como carvalhos (*Quercus robur*), castanheiros (*Castanea sativa*), bétulas (*Betula pubescens*), faia-europeia (*Fagus sylvatica*), bem como a generalidade de espécies arbóreas indígenas: loureiro (*Laurus novocanariensis*), barbusano (*Apollonias barbujana*), til (*Ocotea foetens*), folhadeiro (*Clethra arborea*), vinhadeiro (*Persea indica*) e faia-das-ilhas.

4.2 ÁREA DE INTERVENÇÃO NO PERÍMETRO FLORESTAL

4.2.1 ÂMBITO DAS AÇÕES

A intervenção a realizar objetiva na introdução de medidas que permitam compartimentar este espaço através da criação e manutenção de zonas de reduzida combustibilidade.

A concretização deste objetivo impõe a definição de uma zona “tampão” que seja permanentemente alvo de gestão de combustíveis e cuja composição florística privilegie a presença de espécies folhosas higrofilas e da generalidade das indígenas.

Estas espécies mantêm o ambiente relativamente húmido e abrigado do vento durante o verão pois estão verdes, por isso, ardem com mais dificuldade e, por outro lado, produzem uma folhada que ao acumular-se no solo é pouco inflamável e se decompõe com relativa facilidade.

Esta intervenção, em específico, está preconizada para uma área de sensivelmente 16,6 ha.

4.2.2 INTERVENÇÕES A REALIZAR

4.2.2.1 Limpeza

A vegetação existente no local encontra-se desordenada e sem qualquer tipo de gestão florestal e apresenta uma carga de combustível muito elevada, deste modo é de proeminente importância proceder à gestão desse material.

Deste modo propõe-se a realização de uma limpeza integral da vegetação invasora existente no terreno, com recurso a ferramentas manuais, motorroçadoras, motosserras ou pequenas retroescavadoras. Esta ação deverá ser desenvolvida em articulação com o Plano de Controlo e Gestão de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras (PCG-EVEI) (**Relatórios Técnicos - Volume 2 do EIA**).

4.2.2.2 Preparação do Terreno

Após concluída a operação de corte e limpeza dos despojos lenhosos proceder-se-á a:

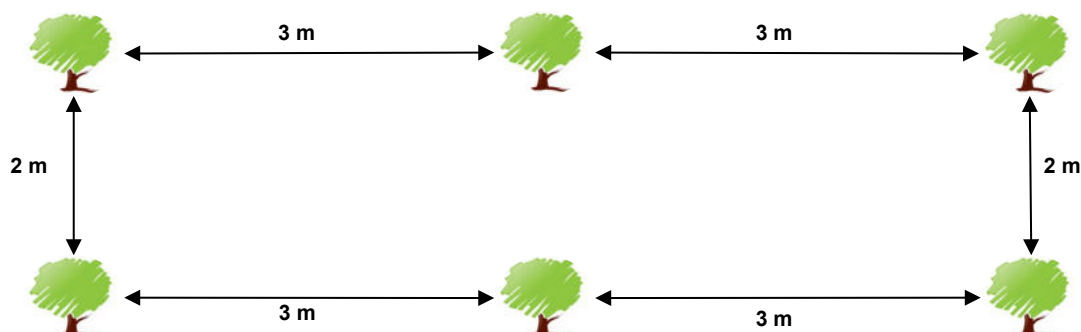
- **Marcação e piquetagem:** consiste na prévia marcação dos locais a plantar devendo ser realizada com recurso a utensílios expeditos para o efeito, marcando de forma clara os locais e modo como serão dispostas as plantas.
- **Abertura de covas:** as covas de plantação deverão ser proporcionais à dimensão do torrão ou do sistema radicular da planta, devendo facultar as melhores condições de arejamento do solo para as plantas, pelo que é aconselhável considerar dimensões da ordem de 40cmx40cmx40 cm.

4.2.2.3 Plantação

A plantação decorrerá no período de repouso vegetativo (outubro/março). As plantas deverão ser colocadas verticalmente, tendo especial atenção para que as raízes fiquem bem distribuídas, deixando a parte superior do torrão ou o colo das plantas à superfície do terreno, para evitar problemas de asfixia radicular. Após a plantação deverá ser feita uma pequena cratera, importante para executar a primeira rega, que deverá ser realizada de imediato à plantação, para melhor compactação e aderência do solo à raiz da planta.

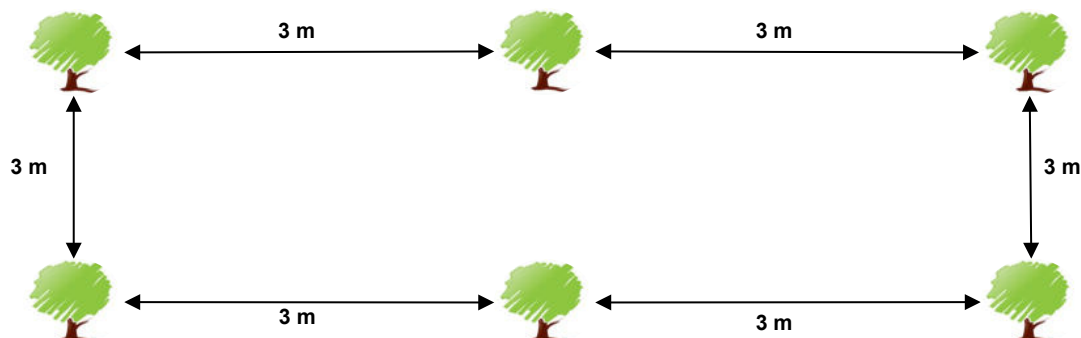
Nas bermas do Caminho florestal deverá ser privilegiado o uso de espécies herbáceas e arbustivas pelo que se sugere a execução de uma faixa com 4 ao longo (e dos dois lados) do Caminho em que se privilegie, entre outras arbustivas, a utilização de estreleira (*Argyranthemum pinnatifidum* subespécie *pinnatifidum*) e massaroco (*Echium candicans*) intercaladas e distando cerca de 3 metros entre si e dois metros entre linhas. Além de serem espécies de pequeno porte contribuirão para o ornamento da via.

A instalação deverá ser executada de acordo com o seguinte esquema:



Na restante área deverá ser privilegiada a presença de espécies folhosas higrófilas, designadamente de carvalhos, castanheiros, bétulas, faia europeia e da generalidade das espécies indígenas, elencadas no **item 4.1**.

A instalação será executada, quando possível, em linhas e de acordo com o seguinte esquema:



Os exemplares a plantar terão de ser de idade juvenil, bem conformados, ramificados desde o colo e devendo estar com um desenvolvimento conciliável com o normal desenvolvimento da espécie a que pertencem, deverão possuir raiz bem desenvolvida, estarem em perfeito estado de sanidade e vitalidade, devendo ser fornecidas em torrão, suficientemente consistente para não se desfazer facilmente e por essa via expor as raízes.

4.2.2.4 Proteções individuais

De forma a não comprometer o normal desenvolvimento das espécies instaladas, deverá ser contemplada a instalação de proteções individuais para circundar as plantas previstas e as proteger contra diversos fatores limitantes externos, quer bióticos, quer abióticos, com particular destaque para os roedores e para o vento.

As proteções individuais cuja colocação deverá circundar cada planta devem possuir cor verde ou castanha em polietileno, com uma altura mínima de 500 mm e um diâmetro de pelo menos 300 mm, os tutores da proteção não poderão ser em ferro, sendo de privilegiar o uso de tutores biodegradáveis.

4.2.2.5 Regas

A rega imediatamente após a plantação é fulcral para se obter sucesso das plantações, pois atenua o facto denominado por crise de transplantação, que constitui muitas vezes um facto limitante ao sucesso, deste modo deverá prever-se a rega imediatamente após a conclusão da plantação.

Por outro lado, e dado que a falta de água na época estival ser responsável por uma grande parte do insucesso das plantações, devem ser contempladas a rega das mesmas, durante o 1º ano de instalação, como garantia do investimento efetuado.

4.2.2.6 Retancho

Esta operação deverá ser desempenhada na época de plantação seguinte à primeira instalação, considerando-se que as quebras de plantação poderão atingir os 30% da densidade inicial. Os métodos de plantação a utilizar serão os seguidos na instalação.

4.2.2.7 Rede Viária Florestal

Dada a importância da rede viária florestal ao nível do acesso aos espaços florestais e o seu potencial impacto no meio ambiente, proteção dos solos e na estética da paisagem, torna-se necessário definir um conjunto de normas técnicas para a sua manutenção.

O caminho florestal que trespassa a área de intervenção deverá ser alvo de beneficiações anuais, onde se promova a regularização do piso e manutenção das estruturas de drenagem de água.

4.2.2.8 Rede Hídrica para abastecimento dos meios de combate

Atendendo à disponibilidade de água existente no local, considera-se que deverá ser instalada uma rede de hidrantes ao longo do caminho que liga a lagoa antiga ao Posto Florestal da Levada do Pico.

4.3 ÁREAS DE INTERVENÇÃO TEMPORÁRIA

4.3.1 ÂMBITO DAS AÇÕES

As áreas que forem alvo de reperfilamento do terreno e as áreas que serão usadas como vazadouro, na envolvente ao projeto deverão ser alvo de recuperação paisagística. Esta recuperação deverá ser desenvolvida no sentido da promoção da valorização ecológica e da resiliência ao fogo.

Assim nestas áreas deverá ser promovida a remoção de espécies exóticas invasoras, as quais detêm um reduzido valor ecológico e são geralmente muito inflamáveis. E em contrapartida deverá ser promovida a instalação de espécies higrófilas e de espécies nativas que conferem um valor ecológico mais elevado, mantêm uma maior humidade no solo e no ar e são mais resistentes ao fogo.

Nas áreas onde se prevê a instalação de condutas, deverá ser prevista uma faixa de servidão de 2 m centrada o eixo da conduta, onde apenas deverá ser realizada uma sementeira de herbáceas.

Nas áreas de talude, tanto da nova lagoa como da lagoa existente (adjacente à área de vazadouro), deverá ser prevista a realização de uma sementeira de herbáceas e a instalação de arbustos de pequeno porte, à semelhança do que é proposto para a faixa de gestão de combustíveis identificada para o Caminho florestal. Do esmo modo, nas áreas em que se prevê o restabelecimento do Caminho Florestal, será também criada uma faixa de gestão de combustíveis de 4 m de largura.

4.3.1.1 Limpeza

Nesta etapa inclui-se o corte de vegetação e a decapagem dos terrenos no âmbito do Projeto de **Construção da Lagoa das Águas Mansas/Ribeiro Serrão**, para preparação dos terrenos a intervir. Nesta fase deverão ser tidas em consideração as diretrizes apresentadas no PCG-EVEI (**Relatórios Técnicos – Volume 2 do EIA** de modo a evitar a propagação de espécies exóticas invasoras presentes nestas áreas para áreas adjacentes.

4.3.1.1 Preparação do Terreno

Após concluídas as intervenções no âmbito do projeto o terreno deverá ser nivelado e limpo de todos os despojos de construção bem como de eventuais despojos lenhosos.

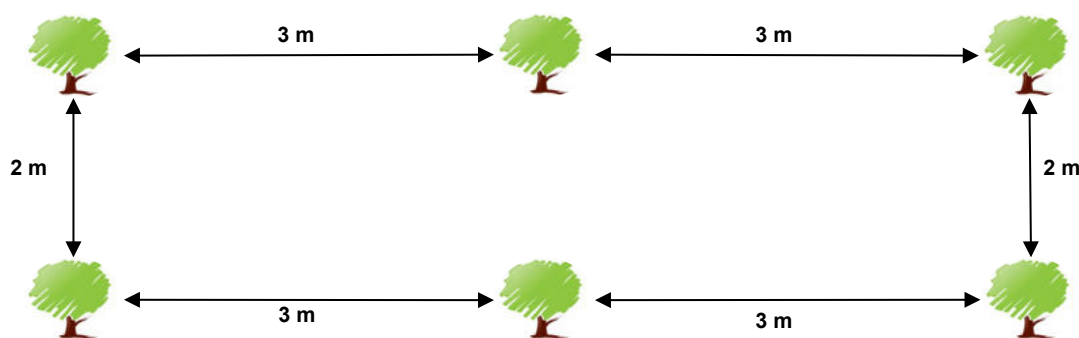
Após concluída esta tarefa deverá proceder-se à **marcação e piquetagem** e à **abertura de covas** do mesmo modo descrito no **item 4.2.2.2**.

4.3.1.1 Plantação

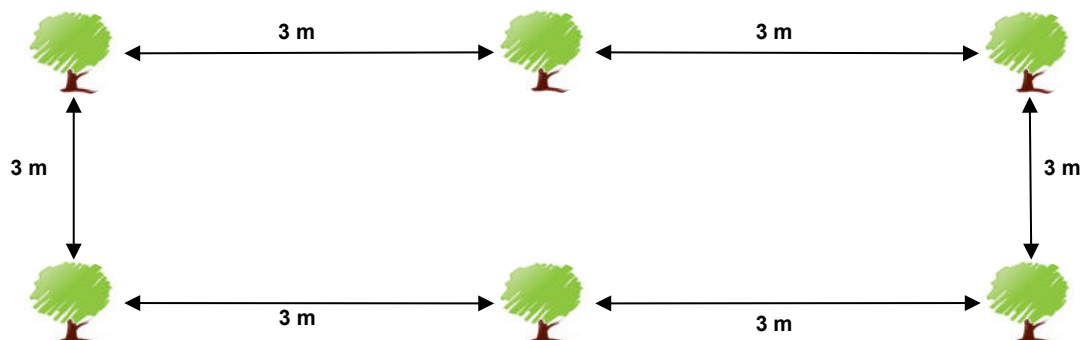
A plantação decorrerá no período de repouso vegetativo (outubro/março). As plantas deverão ser colocadas verticalmente, tendo especial atenção para que as raízes fiquem bem distribuídas, deixando a parte superior do torrão ou o colo das plantas à superfície do terreno, para evitar problemas de asfixia radicular. Após a plantação deverá ser feita uma pequena cratera, importante para executar a primeira rega, que deverá ser realizada de imediato à plantação, para melhor compactação e aderência do solo à raiz da planta.

Deverá ser promovida a instalação de espécies arbustivas intercaladas com espécies arbóreas de acordo com os seguintes esquemas de plantação:

- Espécies arbustivas:



- Espécies arbóreas:



Os exemplares a plantar terão de ser de idade juvenil, bem conformados, ramificados desde o colo e devendo estar com um desenvolvimento conciliável com o normal desenvolvimento da espécie a que pertencem, deverão possuir raiz bem desenvolvida, estarem em perfeito estado de sanidade e vitalidade, devendo ser fornecidas em torrão, suficientemente consistente para não se desfazer facilmente e por essa via expor as raízes.

4.3.1.1 Proteções individuais

De forma a não comprometer o normal desenvolvimento das espécies instaladas, deverá ser contemplada a instalação de proteções individuais para circundar as plantas previstas e as proteger contra diversos fatores limitantes externos, quer bióticos, quer abióticos, com particular destaque para os roedores e para o vento.

As proteções individuais cuja colocação deverá circundar cada planta devem possuir cor verde ou castanha em polietileno, com uma altura mínima de 500 mm e um diâmetro de pelo menos 300 mm, os tutores da proteção não poderão ser em ferro, sendo de privilegiar o uso de tutores biodegradáveis.

4.3.1.2 Regas

A rega imediatamente após a plantação é fulcral para se obter sucesso das plantações, pois atenua o facto denominado por crise de transplantação, que constitui muitas vezes um facto limitante ao sucesso, deste modo deverá prevêr-se a rega imediatamente após a conclusão da plantação.

Por outro lado, e dado que a falta de água na época estival ser responsável por uma grande parte do insucesso das plantações, devem ser contempladas a rega das mesmas, durante o 1º ano de instalação, como garantia do investimento efetuado.

4.3.1.3 Retancho

Esta operação deverá ser desempenhada na época de plantação seguinte à primeira instalação, considerando-se que as quebras de plantação poderão atingir os 30% da densidade inicial. Os métodos de plantação a utilizar serão os seguidos na instalação.

5. MANUTENÇÃO E SEGUIMENTO

O sucesso das ações de reabilitação/recuperação paisagística dependem da manutenção das áreas recuperadas. Assim, para além da retancho identificada para a época de plantação seguinte à primeira instalação, deverá ser promovido o seguimento/monitorização durante os primeiros cinco anos após a instalação.

Neste seguimento, deverão ser definidas parcelas de amostragem (quadrados ou transectos) sinalizadas no terreno, e com coordenadas registadas com GPS, nas quais deverão ser recolhidos parâmetros que permitam avaliar o sucesso da instalação, nomeadamente:

- Elenco de espécies;
- % de cobertura das espécies vegetais instaladas;
- % de cobertura das espécies vegetais exóticas invasoras;
- Estado de conservação da vegetação (grau de desenvolvimento das plantas, grau de recrutamento de novas plantas).

Estes parâmetros deverão permitir a comparação da situação no terreno desde o momento da realização das intervenções e ao longo dos cinco anos de seguimento.

Em função destes resultados deverá ser identificada a necessidade de realização de novas intervenções. Estas podem incluir:

- Retancho;
- Limpeza;
- Erradicação/Controlo de espécies exóticas invasoras;
- Outras ações a definir em função dos resultados da monitorização.

Catarina Azinheira (Bióloga)