



nemus

**Governo dos Açores
Secretaria Regional dos
Transportes e Obras Públicas**

**TOMO 5 - RECAPE – Relatório
de Conformidade Ambiental do
Projeto de Execução**

**MELHORIA DAS ACESSIBILI-
DADES À FREGUESIA DAS
FURNAS - 1º LANÇO**

Volume 2 – Relatório

RB_t19095/00 março 2020

empowering
sustainability

nemus 

**Governo dos Açores
Secretaria Regional dos
Transportes e Obras Públicas**

TOMO 5 - RECAPE – Relatório
de Conformidade Ambiental do
Projeto de Execução

**MELHORIA DAS ACESSIBILI-
DADES À FREGUESIA DAS
FURNAS - 1º LANÇO**

Volume 2 – Relatório

RB_t19095/00 março 2020

Apresentação

A NEMUS – Gestão e Requalificação Ambiental, Lda., apresenta o **Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) da Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas – 1º Lanço**.

A NEMUS agradece o acompanhamento e todo o empenho demonstrado pela Coteprol e pela Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas da Região Autónoma dos Açores, em particular as facilidades concedidas para a realização do trabalho.

Lisboa, março de 2020

O Diretor de Projeto



Pedro Bettencourt Correia

TOMO 5 – RECAPE - Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas - 1º Lanço

Volume 1 – Resumo Não Técnico

Volume 2 – Relatório

Volume 3 – Anexos

Controlo:

Versão Inicial:

Data do documento	Autor	Responsável pela revisão	Responsável pela verificação e aprovação
16/03/2020	Nemus, Lda (ver equipa no Quadro 2)	Elisabete Teixeira	Pedro Bettencourt

Esta página foi deixada propositalmente em branco.

Índice geral

1. Introdução	1
1.1. Nota introdutória	1
1.2. Identificação do projeto, do proponente e da entidade licenciadora ou competente pela autorização	2
1.3. Localização do projeto	3
1.4. Equipas responsáveis	4
1.4.1. Projeto	4
1.4.2. RECAPE	4
1.5. Objetivos, estrutura e conteúdo do RECAPE	5
2. Antecedentes	7
2.1. Procedimento de AIA	7
2.2. Conteúdo da DIA	9
3. Descrição e Caracterização do Projeto de Execução	11
3.1. Introdução	11
3.2. Descrição do projeto	12
3.2.1. Implantação / traçado	12
3.2.2. Terraplanagens – planta e perfil longitudinal	13
3.2.3. Perfil transversal	15
3.2.4. Drenagem	18
3.2.5. Integração Paisagística	21
3.2.6. Estaleiro / acessos	24
3.2.7. Movimentações de terras	25
3.2.8. Locais de depósito temporário de materiais	28
3.2.9. Locais de depósito definitivo de materiais	29
3.2.10. Locais de empréstimo de materiais de aterro	31

3.3.	Alterações no desenvolvimento do Estudo Prévio a Projeto de Execução	33
3.4.	Programação temporal	36
4.	Conformidade do Projeto de Execução com a DIA	37
4.1.	Compatibilidade do projeto com os IGT, servidões e restrições de utilidade pública e outros instrumentos relevantes	38
4.2.	Avaliação de impactes ambientais	40
4.2.1.	Clima	40
4.2.2.	Geologia e geomorfologia	40
4.2.3.	Recursos hídricos subterrâneos	46
4.2.4.	Recursos hídricos superficiais	49
4.2.5.	Solos	51
4.2.6.	Qualidade do ar	53
4.2.7.	Ambiente Sonoro	56
4.2.8.	Resíduos	57
4.2.9.	Ecologia, fauna e flora	58
4.2.10.	Uso do solo, infraestruturas e ordenamento do território	62
4.2.11.	Paisagem	65
4.2.12.	Socioeconomia	70
4.2.13.	Património histórico-cultural	73
4.3.	Medidas de minimização adicionais	74
4.4.	Condicionantes da DIA	78
4.5.	Elementos a apresentar no RECAPE	90
4.6.	Medidas de minimização	107
4.6.1.	Fase de Construção	107
4.6.2.	Fase de exploração	123
4.7.	Programas de monitorização	128
4.7.1.	Estabilidade dos taludes de escavação e aterro dos eixos viários do projeto	128

4.7.2.	Recursos Hídricos Subterrâneos	133
4.7.3.	Recursos Hídricos Superficiais	142
4.7.4.	Solos	149
4.7.5.	Ambiente Sonoro	156
5.	Lacunas de Conhecimento	161
6.	Conclusões	163
7.	Bibliografia	165
8.	Desenhos do RECAPE	169

Volume 3 - ANEXOS

Anexo 1 – Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do Projeto de Melhoria da Acessibilidade à Vila da Povoação

Anexo 2 – Medições de terraplenagens

Anexo 3 – Compatibilidade do projeto com os IGT, servidões e restrições de utilidade pública e outros instrumentos relevantes

Anexo 4 – Plano de Gestão Ambiental da Obra

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

Índice de Quadros

Quadro 1 – Projeto, proponente e entidade licenciadora ou competente pela autorização	2
Quadro 2 – Equipa técnica responsável pela elaboração do RECAPE.....	4
Quadro 3 – Estrutura e conteúdo do RECAPE	5
Quadro 4 – Antecedentes do procedimento de AIA.....	7
Quadro 5 – Conteúdo da DIA.....	9
Quadro 6 – Movimentações de terras associadas aos trabalhos preparatórios.....	26
Quadro 7 – Movimentações de terras associadas a escavação e aterro	26
Quadro 8 – Movimentações de terras associadas a regularização de taludes / máscara drenante	27
Quadro 9 – Síntese dos trabalhos de movimentações de terras.....	27
Quadro 10 – Pedreiras em encerramento/encerradas e abandonadas num raio de 10 km.....	30
Quadro 11 – Pedreiras para empréstimo de materiais de aterro.....	32
Quadro 12 – Principais alterações no desenvolvimento do projeto avaliado no EIA (Estudo Prévio) a Projeto de Execução.....	33
Quadro 13 – Síntese comparativa dos impactes na Geologia e Geomorfologia, na fase de construção, entre o Estudo Prévio e o Projeto de Execução.....	40
Quadro 14 – Critérios usados para a avaliação da magnitude nas escavações.....	45
Quadro 15 – Critérios usados para a avaliação da magnitude nas escavações.....	45
Quadro 16 – Balanço de terras no Estudo Prévio e no Projeto de Execução	45
Quadro 17 – Síntese comparativa dos impactes na Geologia e Geomorfologia, na fase de exploração, entre o Estudo Prévio e o Projeto de Execução.....	46
Quadro 18 – Síntese comparativa dos impactes nos Recursos Hídricos Subterrâneos, na fase de construção, entre o Estudo Prévio e o Projeto de Execução.....	46
Quadro 19 – Síntese comparativa dos impactes nos Recursos Hídricos Subterrâneos, na fase de exploração, entre o Estudo Prévio e o Projeto de Execução.....	49
Quadro 20 – Síntese comparativa dos impactes nos Solos, na fase de construção, entre o Estudo Prévio e o Projeto de Execução.....	51
Quadro 21 – Síntese comparativa dos impactes nos Solos, na fase de exploração, entre o Estudo Prévio e o Projeto de Execução.....	53

Quadro 22 – Estimativa do número de passagens por veículos pesados necessário para a movimentação de terras	55
Quadro 23 – Impactes negativos das movimentações de terras associados ao Estudo Prévio	67
Quadro 24 – Impactes negativos das movimentações de terras associados ao Projeto de Execução	68
Quadro 25 – Avaliação dos elementos propostos no PIP e efeitos na paisagem envolvente ...	69
Quadro 26 – Comparação da avaliação das soluções 1 e 2 da Variante Norte às Furnas.....	90
Quadro 27 – Vias que serão utilizadas no circuito entre os extremos da obra e os locais potenciais de depósito definitivo de materiais / aglomerados habitacionais onde passam os circuitos	96
Quadro 28 – Vias que serão utilizadas no circuito entre os extremos da obra e os locais potenciais para empréstimo de materiais de aterro / aglomerados habitacionais onde passam os circuitos.....	97
Quadro 29 – Recetores sensíveis identificados em fase de RECAPE	100
Quadro 30 – Medidas de estatística descritiva para diferentes parâmetros nas diferentes nascentes monitorizadas na massa de água subterrânea “Furnas – Povoação”	103
Quadro 31 – Medidas de estatística descritiva para diferentes catiões nas diferentes nascentes monitorizadas na massa de água subterrânea “Furnas – Povoação”	103
Quadro 32 – Medidas de estatística descritiva para diferentes aniões nas diferentes nascentes monitorizadas na massa de água subterrânea “Furnas – Povoação”	104
Quadro 33 – Concentrações de vários parâmetros medidos na estação de monitorização da qualidade das águas superficiais da ribeira Quente RQ2, nos anos 2015, 2016 e 2017	105
Quadro 34 – Concentrações de vários parâmetros medidos na estação de monitorização da qualidade das águas superficiais da ribeira Quente RQ3, nos anos 2015, 2016 e 2017	105
Quadro 35 – Concentrações de vários parâmetros medidos na estação de monitorização da qualidade das águas superficiais da ribeira Quente RQ4, nos anos 2015, 2016 e 2017	105
Quadro 36 – Análise das questões solicitadas na Medida de Minimização 1 da fase de construção	109
Quadro 37 – Parâmetros laboratoriais a analisar durante o programa de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos	134
Quadro 38 – Coordenadas das estações de monitorização das nascentes	136
Quadro 39 – Frequência de amostragem por fase de projeto	138
Quadro 40 – Valores Limite de Emissão (VLE) do Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, pertinentes para o controlo de água de escorrência de estradas.....	146
Quadro 41 – Valores Máximos Admissíveis (VMA) do Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, pertinentes para o controlo do meio recetor	146

Quadro 42 – Tratamento simplificado dos resultados da monitorização 147

Quadro 43 – Coordenadas das estações de monitorização dos solos 150

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

Índice de Figuras

Figura 1 – Enquadramento geográfico do projeto	3
Figura 2 – Traçado do projeto sobre fotografia aérea (fotoplano) (sem escala)	12
Figura 3 – Terraplanagens – planta e perfil longitudinal – Km 0 a 0+600 (s/esc.)	14
Figura 4 – Terraplanagens – planta e perfil longitudinal – Km 0+600 a 1+100 (s/esc.)	14
Figura 5 – Terraplanagens – planta e perfil longitudinal – Km 1+100 a 1+600 (s/esc.)	15
Figura 6 – Terraplanagens – perfis transversais – Plena Via (sem escala)	16
Figura 7 – Terraplanagens – perfis transversais – rotundas 1 e 2 e via segregada à rotunda (sem escala)	17
Figura 8 – Terraplanagens – perfis transversais – caminhos paralelos e passagem inferior (sem escala)	17
Figura 9 – Terraplanagens – perfis transversais – restabelecimentos (sem escala)	18
Figura 10 – Drenagem – planta geral – Km 0 a 0+875 (sem escala)	19
Figura 11 – Drenagem – planta geral – Km 0+875 a 1+610 (sem escala)	20
Figura 12 – Integração paisagística – Km 0 a 0+875 (sem escala)	22
Figura 13 – Integração paisagística – Km 0+875 a 1+610 (sem escala)	23
Figura 14 – Localização para o estaleiro da obra e de outras instalações provisórias de apoio à obra	25
Figura 15 – Localização possível para depósito temporário de materiais	29
Figura 16 – Pedreiras abandonadas num raio de 10 km que constituem possibilidade para depósito definitivo de materiais	31
Figura 17 – Pedreiras para empréstimo de materiais de aterro	32
Figura 18 – Cálculo do caudal afluente e dimensionamento hidráulico de passagens hidráulicas	81
Figura 19 – Localização dos três pontos de monitorização da água para abastecimento público na massa de água subterrânea “Furnas-Povoação”	102
Figura 20 – Localização das estações de amostragem do programa de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos	136
Figura 21 – Localização das 6 estações de monitorização dos solos	151
Figura 22 – Localização das estações de monitorização dos solos 5 e 6	151

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

Índice de Fotografias

Fotografia 1 – Zona prevista para estaleiro da obra e outras instalações provisórias	24
Fotografia 2 – Zona prevista para estaleiro da obra e outras instalações provisórias	24

Índice de Desenhos

Desenho 1 – Comparação do Estudo Prévio (Variante às Furnas, alternativa Variante Norte – Solução 2, avaliada no EIA) com o Projeto de Execução (A)	171
Desenho 2 – Comparação do Estudo Prévio (Variante às Furnas, alternativa Variante Norte – Solução 2, avaliada no EIA) com o Projeto de Execução (B)	173
Desenho 3 – Comparação do Estudo Prévio (Variante às Furnas, alternativa Variante Norte – Solução 2, avaliada no EIA) com o Projeto de Execução (C)	175
Desenho 4 – Carta de enquadramento do património histórico-cultural	177
Desenho 5 – Carta com localização dos recetores sensíveis e dos pontos de medição do ruído	179
Desenho 6 – Exemplares arbóreos na área de implantação e junto do traçado do projeto de execução	181
Desenho 7 – Carta de Habitats	183
Desenho 8 – Carta de capacidade de absorção visual	185
Desenho 9 – Programa de monitorização dos recursos hídricos superficiais	187

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

Siglas e Acrónimos

AIA - Avaliação de Impacte Ambiental

AILA - Avaliação do Impacte e do Licenciamento Ambiental

APA - Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

CA – Comissão de Avaliação

CETO - Caderno de Encargos Tipo de Obra

CME - Concentração média por evento

CML - Concentração média do lugar

CTC - Capacidade de Troca Catiónica

DPH - Domínio Público Hídrico

DROPC – Direção Regional de Obras Públicas e Comunicações

EIA - Estudo de Impacte Ambiental

EP - Estudo Prévio

GAIA – Grupo dos Pontos Focais das Autoridades de Avaliação de Impacte Ambiental

HAP - Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos

IDF - Intensidade-duração-frequência

IGT - Instrumento de gestão territorial

LER - Licença Especial de Ruído

LQ - Limite de quantificação

PAE - Plano sectorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da Região Autónoma dos Açores

PDM - Plano diretor municipal

PE - Projeto de Execução

PEPGRA – Plano Estratégico de Prevenção e Gestão de Resíduos dos Açores

PETURH – Pedido de Emissão de Título de Utilização de Recursos Hídricos

PGA0 - Plano de Gestão Ambiental da Obra

PGR - Plano de Gestão de Resíduos

PGRH-A - Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores 2016-2021

PGRIA - Plano de Gestão de Riscos de Inundações da RAA

PGU - Plano Geral de Urbanização

PH – Passagem hidráulica

PI - Passagem inferior

PIP - Plano de Integração Paisagística

PMOT - Plano municipal de ordenamento do território

POTRAA – Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma dos Açores

PPGRCD - Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

PRA - Plano Regional da Água

PRAC - Programa Regional para as Alterações Climáticas

PROTA - Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores

RAA - Região Autónoma dos Açores

RAR - Reserva Agrícola Regional

RE - Reserva Ecológica do concelho da Povoação

RECAPE - Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução

RGR – Regulamento Geral de Ruído

SGA - Sistema de Gestão Ambiental

SREAT - Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo

SREAT-DRA - Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo – Direção Regional do Ambiente

SRTOP – Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas

SST - Sólidos Suspensos Totais

VLE - Valor limite de emissão

VMA - Valor máximo admissível

ZAR - Zonas agrícolas incluídas na RAR

ZAS - Zonas agrícolas não incluídas na RAR

1. Introdução

1.1. Nota introdutória

O presente documento constitui o Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) da Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas – 1º Lanço.

O projeto em análise foi objeto de um procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), em fase de Estudo Prévio (EP), através do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto de Melhoria da Acessibilidade à Vila da Povoação (Nemus, 2017).

O RECAPE surge em resultado da emissão de Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada pela Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (SREAT), através do Despacho n.º 513/2018 de 29 de março de 2018 (Jornal Oficial da Região Autónoma dos Açores n.º 63 – II Série), e após o desenvolvimento do projeto ao nível de Projeto de Execução (PE).

A DIA do Projeto de Melhoria da Acessibilidade à Vila da Povoação foi emitida para a fase de projeto de Estudo Prévio, no âmbito do qual foi considerado um projeto mais abrangente que o da Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas – 1º Lanço, incluindo três troços (Variante a Furnas, troço Furnas – Agrião e troço Agrião – Lomba do Cavaleiro) e diversas alternativas. Contudo, no presente RECAPE será apenas estudada a Variante às Furnas correspondente à solução 2 do Estudo Prévio.

O presente documento foi elaborado em conformidade com as normas aplicáveis, designadamente o Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, que estabelece o Regime Jurídico da Avaliação do Impacte e do Licenciamento Ambiental (diploma AILA), tendo ainda sido considerado o documento orientador do GAIA – Grupo dos Pontos Focais das Autoridades de Avaliação de Impacte Ambiental (GAIA, 2015).

1.2. Identificação do projeto, do proponente e da entidade licenciadora ou competente pela autorização

O projeto, o proponente e a entidade licenciadora ou competente pela autorização são identificados no quadro seguinte.

Quadro 1 – Projeto, proponente e entidade licenciadora ou competente pela autorização

Projeto	Projeto de Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas – 1º Lanço – Fase 1 – Projeto de Execução – Tomos 1 a 8 (Coteprol, 2020a)
Proponente	SRTOP – Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas da Região Autónoma dos Açores
Entidade licenciadora ou competente pela autorização	Autoridade ambiental: SREAT-DRA – Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo – Direção Regional do Ambiente da Região Autónoma dos Açores Entidade licenciadora: DROPC – Direção Regional de Obras Públicas e Comunicações

1.3. Localização do projeto

O projeto localiza-se entre a ER2.1ª (a sul das Pedras do Galego) e o entroncamento da ER1.1ª com a ER2.2ª, para a Ribeira Quente, na freguesia das Furnas, concelho de Povoação, ilha de São Miguel, Região Autónoma dos Açores (Figura 1).

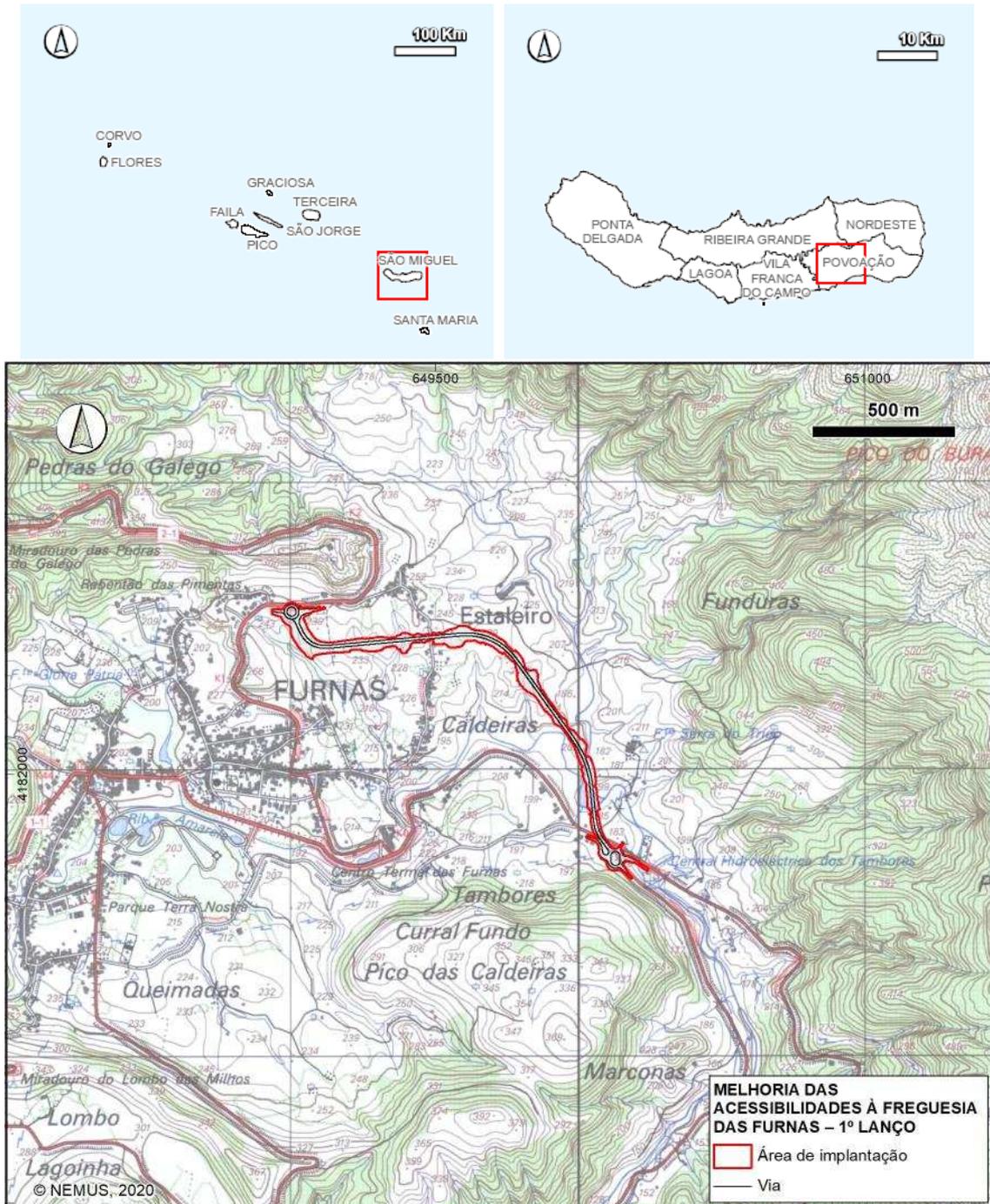


Figura 1 – Enquadramento geográfico do projeto

1.4. Equipas responsáveis

1.4.1. Projeto

O Projeto de Execução é da autoria da empresa COTEPROL – Estudos e Projetos de Engenharia, C.R.L.

1.4.2. RECAPE

O RECAPE é responsabilidade da NEMUS, Gestão e Requalificação Ambiental, Lda., bem como da equipa técnica apresentada no quadro seguinte, tendo sido desenvolvido entre janeiro e março de 2020.

Quadro 2 – Equipa técnica responsável pela elaboração do RECAPE

Técnico	Formação académica	Função
Pedro Bettencourt	Licenciado em Geologia; Pós-Graduado em Oceanografia	Direção de projeto
Elisabete Teixeira	Licenciada em Arquitetura Paisagista; Pós-graduada em Território, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	Coordenação do RECAPE; Uso do solo, infraestruturas e ordenamento do território
C. César Jesus	Geólogo; Pós-graduado em Ciências das Zonas Costeiras; Doutorado em Geociências, especialidade em Geologia Marinha e Costeira; Mestre em Geologia Aplicada, especialidade em Geologia de Engenharia	Geologia e geomorfologia; Recursos hídricos subterrâneos; Solos
Carolina Carvalho	Mestre em Arquitetura paisagista	Paisagem; Cartografia e SIG
Gisela Sousa	Licenciada em Biologia Aplicada aos Recursos Animais – Variante Recursos Marinhos	Ecologia, fauna e flora
Sofia Gomes	Licenciada em História – Variante Arqueologia	Património histórico-cultural
Vanessa Gonçalves	Mestre em Engenharia do Ambiente	Clima; Recursos hídricos superficiais; Qualidade do ar; Ambiente Sonoro, Resíduos; Socioeconomia

1.5. Objetivos, estrutura e conteúdo do RECAPE

O RECAPE tem como objetivo verificar a conformidade do Projeto de Execução da Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas – 1º Lanço, com os critérios estabelecidos na DIA, emitida pela SREAT no dia 20 de março de 2018, dando cumprimento aos termos e condições nela fixados.

A DIA do Projeto de Melhoria da Acessibilidade à Vila da Povoação foi emitida para a fase de projeto de Estudo Prévio, no âmbito da qual foi considerado um projeto mais abrangente que o da Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas – 1º Lanço, incluindo três troços e diversas alternativas (ver capítulo 2.1).

O Projeto de Execução da Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas – 1º Lanço corresponde à Variante Norte – Solução 2 do Estudo Prévio (Coteprol, 2016), relativamente à qual se pretende verificar a conformidade com a DIA.

A estrutura e conteúdo do RECAPE consideram o definido no Regime jurídico da avaliação do impacte e do licenciamento ambiental (Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro) e nas “Normas técnicas para a elaboração de Estudos de Impacte Ambiental e Relatórios de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução” (GAIA, 2015). Deste modo, o RECAPE é composto pelos seguintes volumes:

Quadro 3 – Estrutura e conteúdo do RECAPE

Estrutura	Conteúdo
Volume 1 – Resumo não técnico	Resumo das informações relevantes constantes do RECAPE, com o objetivo de publicitação.
Volume 2 – Relatório	<u>Introdução</u> , presente capítulo, onde se fornecem as informações gerais e de enquadramento processual.
	<u>Antecedentes</u> , onde se resumem os antecedentes do procedimento de AIA, fazendo referência ao Estudo Prévio e respetivas alternativas consideradas, aos compromissos assumidos pelo proponente do estudo de impacte ambiental.
	<u>Descrição e caracterização do projeto</u> , onde se apresenta uma breve descrição do Projeto de Execução, evidenciando as alterações sofridas relativamente ao Estudo Prévio, bem como a sua programação temporal.

Estrutura	Conteúdo
	<p><u>Conformidade do Projeto de Execução com a DIA</u>, verificando a conformidade com a DIA (verificação de que as premissas da DIA e outros compromissos assumidos pelo proponente estão refletidos no Projeto de Execução; resumo das medidas de minimização a implementar nas várias fases de projeto; programas de monitorização).</p>
	<p><u>Lacunas de Conhecimento</u>, considerando a identificação das lacunas técnicas ou de conhecimento verificadas na elaboração do RECAPE e das respetivas implicações face aos resultados finais.</p>
	<p><u>Conclusões</u></p>
<p>Volume 3 – Anexos</p>	<p>Integra: cópia da DIA e outros elementos referenciados no Volume 1.</p>

2. Antecedentes

2.1. Procedimento de AIA

O Projeto de Melhoria da Acessibilidade à Vila da Povoação, em fase de Estudo Prévio, foi sujeito ao procedimento de AIA ao abrigo do Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro (Diploma AILA), de acordo com as etapas seguintes:

Quadro 4 – Antecedentes do procedimento de AIA

Data	Etapa
23/01/2017	Entrada do EIA na Direção Regional do Ambiente
16/02/2017	Visita da CA – Comissão de Avaliação do EIA à área de estudo
23/02/2017	Emissão de parecer pela CA e suspensão do procedimento por 30 dias úteis até à receção do requerido
20/04/2017	Pedido de prorrogação da entrega dos elementos pelo proponente
28/11/2017	Entrega dos elementos solicitados pela CA
19/12/2017	Parecer favorável da CA e comunicação de Declaração de Conformidade do EIA
28/12/2017 a 08/02/2018	Consulta pública (não houve intervenções por parte do público) Solicitação de pareceres à Direção Regional da Cultura, à Câmara Municipal da Povoação e ao Instituto Regional de Ordenamento Agrário (apenas este emitiu parecer)
28/02/2018	Parecer final da CA, considerando o relatório da Consulta Pública
03/2018	Proposta de emissão de DIA favoravelmente condicionada
20/03/2018	Emissão de DIA favorável condicionada

A DIA foi emitida para a fase de projeto de Estudo Prévio do Projeto de Melhoria da Acessibilidade à Vila da Povoação, no âmbito do qual foi considerado um projeto mais abrangente que o da Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas – 1º Lanço (ver capítulo 2.2), incluindo os seguintes troços e alternativas:

- Variante a Furnas:
 - Variante Norte Solução 1;
 - Variante Norte Solução 2;
 - Variante Sul
- Troço Furnas – Agrião:
 - Solução Variante 1 (alternativa única para este troço);

- Troço Agrião – Lomba do Cavaleiro:
 - Solução Variante 1;
 - Solução Variante 2.

Da conjugação dos diferentes troços e alternativas, resultaram seis alternativas globais de projeto:

- Alternativa 1: Variante Norte Solução 1 + Troço Furnas - Agrião Solução Variante 1 + Troço Agrião - Lomba do Cavaleiro Solução Variante 1, com 5547 m;
- Alternativa 2: Variante Norte Solução 1 + Troço Furnas - Agrião Solução Variante 1 + Troço Agrião - Lomba do Cavaleiro Solução Variante 2, com 5848 m;
- Alternativa 3: Variante Norte Solução 2 + Troço Furnas - Agrião Solução Variante 1 + Troço Agrião - Lomba do Cavaleiro Solução Variante 1, com 5815 m;
- Alternativa 4: Variante Norte Solução 2 + Troço Furnas - Agrião Solução Variante 1 + Troço Agrião - Lomba do Cavaleiro Solução Variante 2, com 6116 m;
- Alternativa 5: Variante Sul + Troço Furnas - Agrião Solução Variante 1 + Troço Agrião - Lomba do Cavaleiro Solução Variante 1, com 7788 m;
- Alternativa 6: Variante Sul + Troço Furnas - Agrião Solução Variante 1 + Troço Agrião - Lomba do Cavaleiro Solução Variante 2, com 8089 m.

O Projeto de Execução da Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas – 1º Lanço corresponde à Variante Norte – Solução 2 do Estudo Prévio, que se poderá conjugar com os restantes troços nas alternativas 3 e 4.

2.2. Conteúdo da DIA

A DIA do Projeto de Melhoria da Acessibilidade à Vila da Povoação é apresentada no Anexo 1 (Volume 3). A decisão é favorável condicionada ao cumprimento das disposições nela contidas (Quadro 5).

Quadro 5 – Conteúdo da DIA

Tipo	Número
Condicionantes exigidas ao projeto	10 condicionantes (ver capítulo 4.4)
Elementos a apresentar que deverão ser apreciados e sujeitos a aprovação em RECAPE	8 elementos (ver capítulo 4.5)
Medidas de mitigação de efeitos negativos ou de potenciação dos positivos	21 medidas – fase de construção (ver capítulo 4.6.1)
	8 medidas – fase de exploração (ver capítulo 4.6.2)
Programas de monitorização a ser apreciados e sujeitos a aprovação em RECAPE	4 programas de monitorização (ver capítulo 4.7)

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

3. Descrição e Caracterização do Projeto de Execução

3.1. Introdução

No presente capítulo apresenta-se a descrição geral do Projeto de Execução, com o objetivo final de realçar as alterações que foram introduzidas face ao projeto do troço Variante às Furnas - Variante Norte – Solução 2, apresentado em fase de Estudo Prévio e que foi avaliado no EIA.

Apresenta-se ainda a síntese das principais alterações verificadas no desenvolvimento do Estudo Prévio (EP) a Projeto de Execução (PE), bem como a programação temporal.

A informação utilizada para descrição do projeto é a patente nas peças escritas e desenhadas do Projeto Rodoviário desenvolvido pela Coteprol, Estudos e Projetos de Engenharia, C.R.L. (Coteprol, 2020b). Foi ainda consultado o projetista para obtenção de esclarecimentos e informação adicional sobre o projeto.

3.2. Descrição do projeto

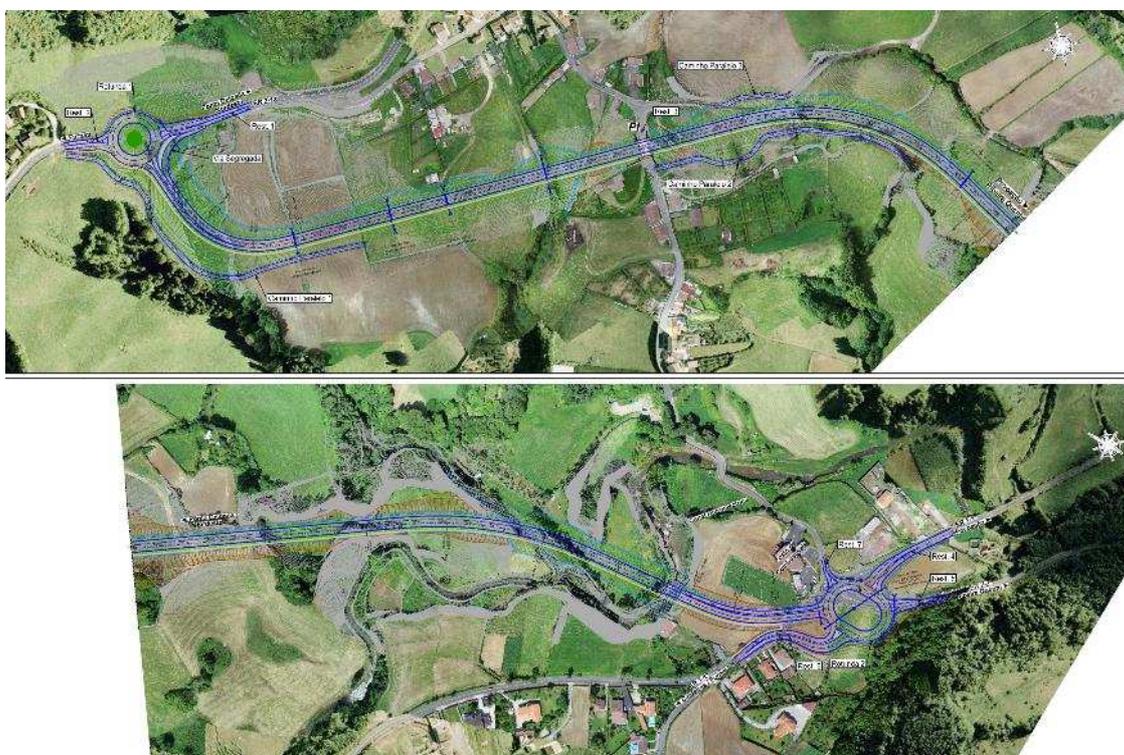
O projeto em estudo consiste na **implantação da Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas - 1º Lanço**, correspondente à **Variante à freguesia de Furnas**.

Esta variante contorna por nascente a freguesia e desenvolve-se entre a ER2.1ª (a sul das Pedras do Galego) e o entroncamento da ER1.1ª com a ER2.2ª, para a Ribeira Quente.

As imagens do projeto representadas neste capítulo são representações das peças desenhadas do Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b), que é submetido em conjunto com o RECAPE.

3.2.1. Implantação / traçado

A implantação do projeto é apresentada na Figura 2.



Fonte: Desenho MAFP-1-PE-P0-02 do Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b)

Figura 2 – Traçado do projeto sobre fotografia aérea (fotoplano) (sem escala)

A solução desenvolvida em Projeto de Execução apresenta as seguintes características:

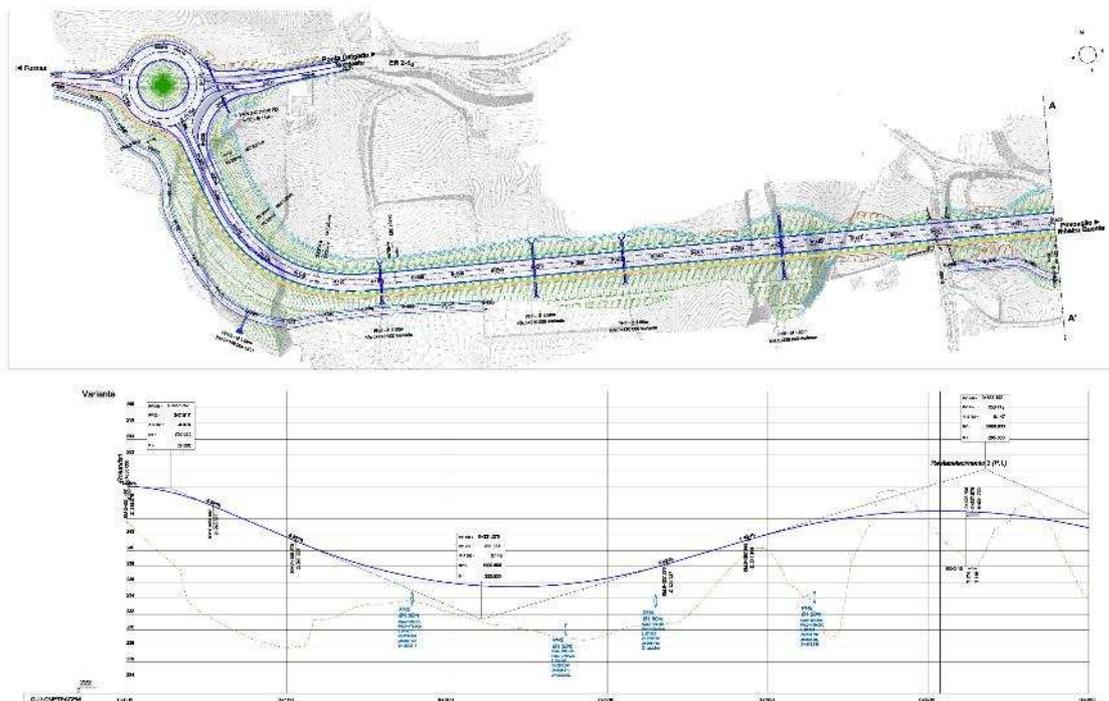
- Via com extensão aproximada de 1610 m de extensão, ocupando solos urbanos do bairro do estaleiro;
- Inclinação longitudinal de 8,5% em 51,28 m, de 6% em 50,72 m, de 8,75% em 478.17 m;
- 4 Curvas com raios de 85 m, 200 m, 350 m e 125 m, no percurso de 155 m, 286 m, 251 m e 88 m, respetivamente;
- Duas rotundas, no início e no final do traçado (rotunda 1 e rotunda 2), para interligar com ER2.1^a, ER1.1^a e ER2.2^a;
- Sete restabelecimentos, sendo dois na rotunda 1, um no bairro do Estaleiro (através de PI - Passagem inferior) e quatro na rotunda 2;
- Uma via segregada na rotunda 1;
- Três caminhos paralelos;
- Catorze passagens hidráulicas (PH), sendo seis com 1 metro de diâmetro (PH 1; PH 9 a PH 11; PH 13 e PH 14), seis com 1,5 metros de diâmetro (PH 2 a PH 6 e PH 12), uma com secção 5x5 metros (PH 7) e uma com secção 10x5 metros (PH 8) (as duas últimas sobre a ribeira do Salto do Cavalo e sobre a ribeira Quente).

3.2.2. Terraplanagens – planta e perfil longitudinal

Nas figuras seguintes apresenta-se a planta e perfil longitudinal da via. Os taludes a verde representam aterro e os taludes a castanho revelam escavação.

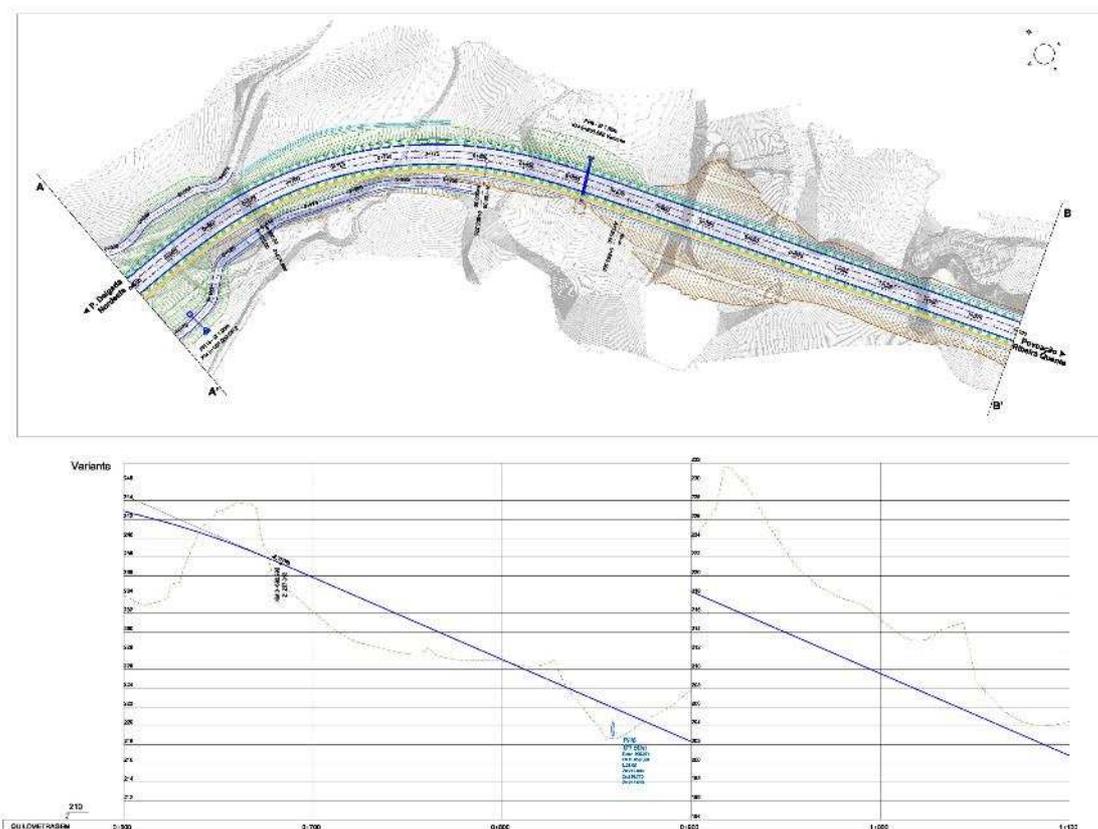
Conforme se pode verificar, a rasante da estrada desenvolve-se em aterro e em escavação relativamente ao perfil natural do terreno, verificando-se:

- Aterro - entre os Km 0+0 e 0+875 (com altura máxima de 14,6 metros), apenas com pequenos troços de escavação (com altura menor que 5 metros); entre os Km 1+290 e 1+475 (com altura máxima de 7 metros);
- Escavação – entre os Km 0+875 e 1+290 (com altura máxima de 16 metros); entre os Km 1+475 e 1+610 (com altura máxima de 3 metros).



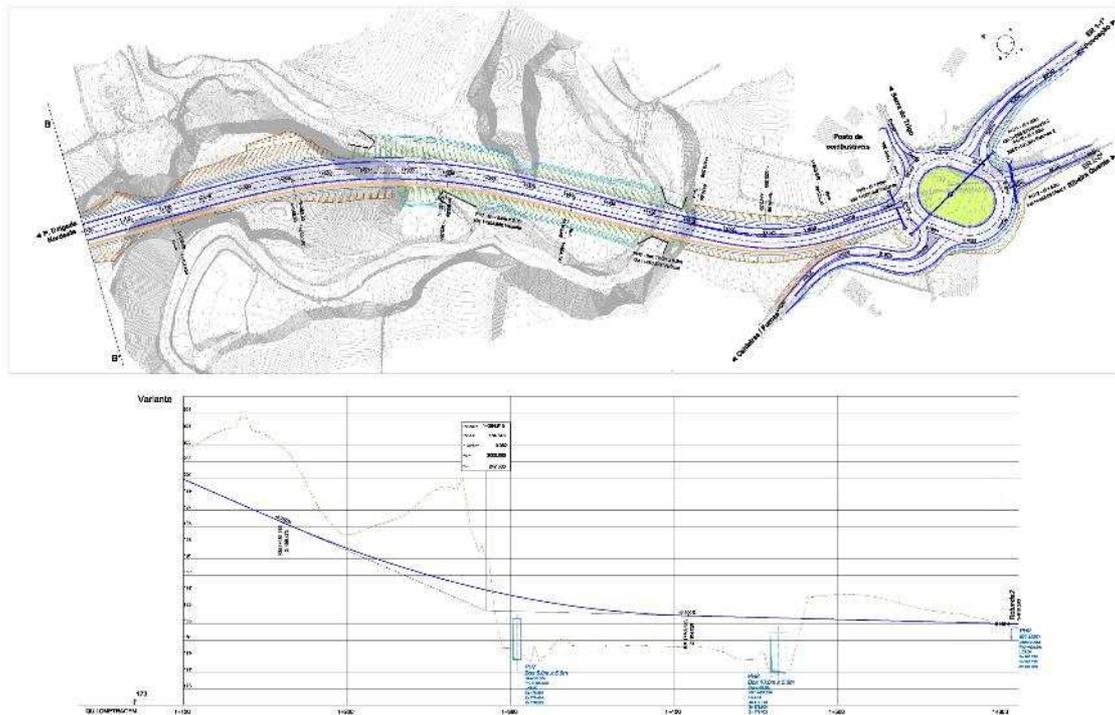
Fonte: Desenho MAFP-1-PE-P01-04 do Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b)

Figura 3 – Terraplanagens – planta e perfil longitudinal – Km 0 a 0+600 (s/esc.)



Fonte: Desenho MAFP-1-PE-P01-05 do Projeto de Execução (Coteprol, 2020b)

Figura 4 – Terraplanagens – planta e perfil longitudinal – Km 0+600 a 1+100 (s/esc.)



Fonte: Desenho MAFP-1-PE-P01-06 do Projeto de Execução (Coteprol, 2020b)

Figura 5 – Terraplanagens – planta e perfil longitudinal – Km 1+100 a 1+600 (s/esc.)

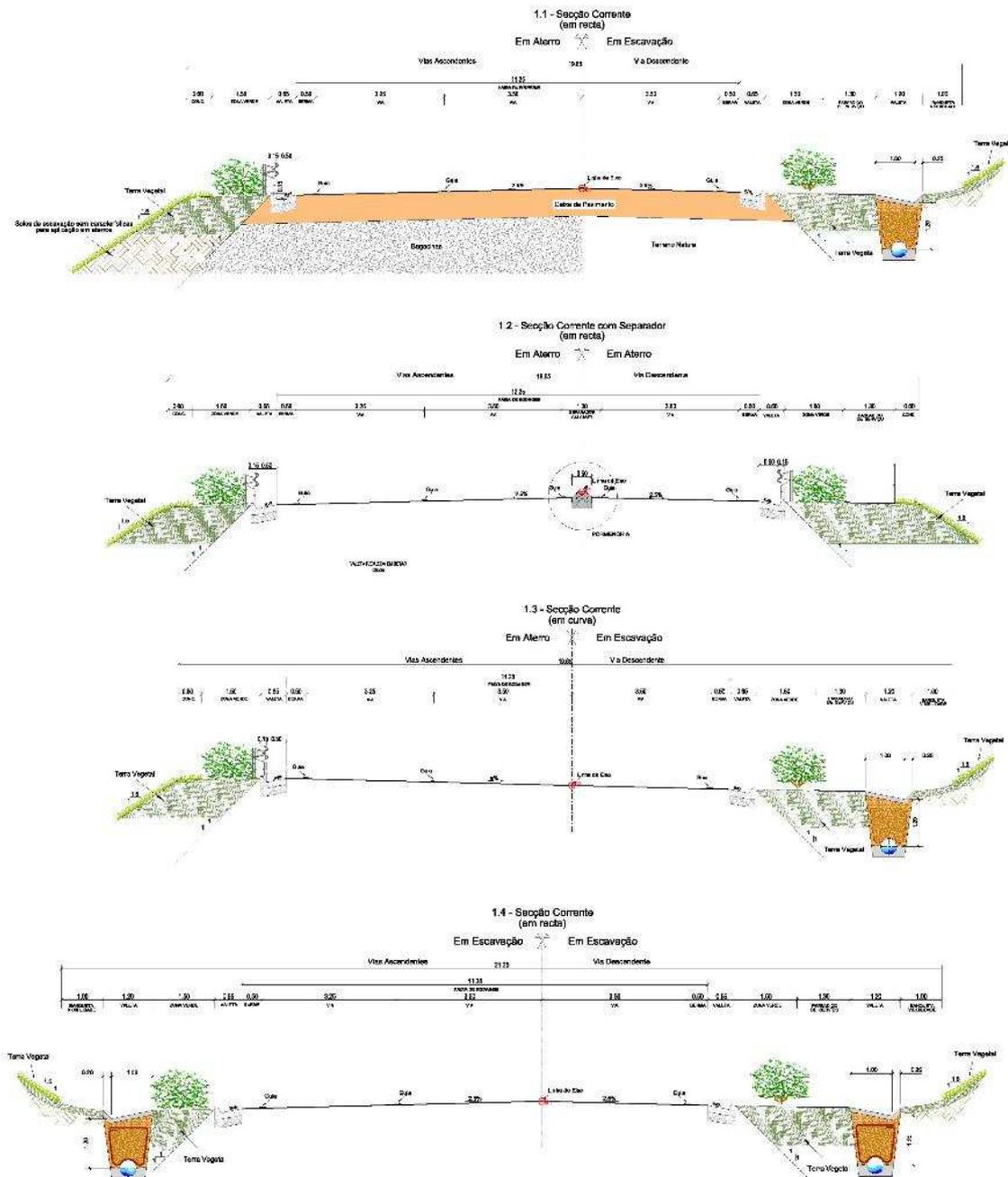
3.2.3. Perfil transversal

São definidos perfis transversais tipo para a plena via (Figura 6), para as rotundas 1 e 2 e via segregada à rotunda (Figura 7), para os restabelecimentos, (Figura 9) e para caminhos paralelos e passagem inferior (Figura 8).

O perfil transversal da plena via consistirá em (Coteprol, 2020c) (ver Figura 6):

- Faixa de Rodagem com três vias de circulação contínuas (3,50 m + 3,50 m + 3,25 m de largura), com uma via no sentido descendente (N>S) e duas vias no sentido ascendente (S>N), uma delas para veículos lentos;
- Duas bermas com 0,50 m de largura;
- Faixas contíguas às bermas para arborização com as seguintes secções:
 - Lado Norte (sentido ascendente) em aterro: valeta de bordadura com 0,65 m + zona verde com 1,50 m para arborização + 0,60 m de concordância com o talude;

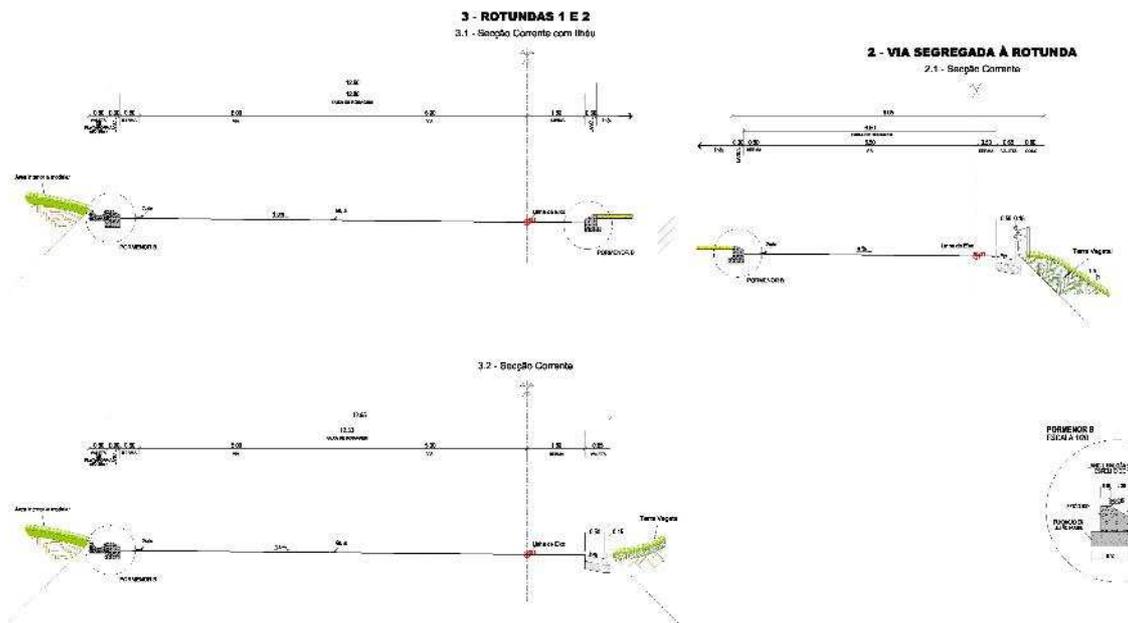
- Lado Norte (sentido ascendente) em escavação: valeta de bordadura com 0,65 m + zona verde com 1,50 m para arborização + valeta de plataforma com 1,20 m + banqueta de visibilidade com 1,00 m;



Fonte: Desenhos MAFP-1-PE-P1.1-01 e MAFP-1-PE-P1.1-02 do Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b)

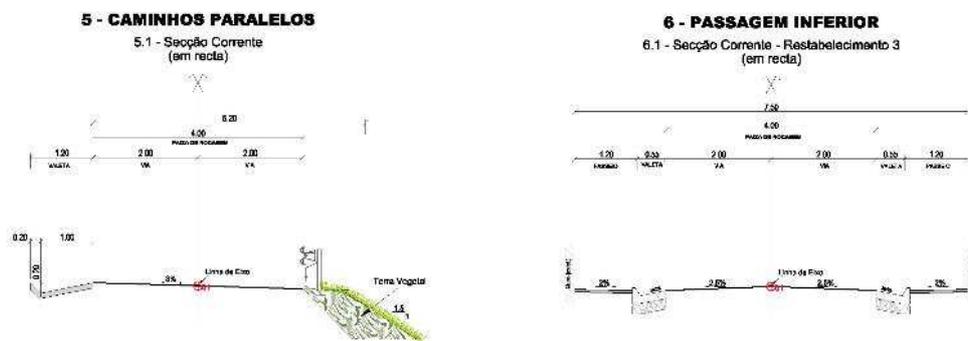
Figura 6 – Terraplanagens – perfis transversais – Plena Via (sem escala)

- Lado Sul (sentido descendente) em aterro: valeta de bordadura com 0,65 m + zona verde com 1,50 m para arborização + passadiço de serviço com 1,30 m + 0,60 m de concordância com o talude;
- Lado Sul (sentido descendente) em escavação: zona verde com 1,50 m para arborização + passadiço de serviço com 1,30 m + valeta de plataforma com 1,20 m + banqueta de visibilidade com 1,00 m.



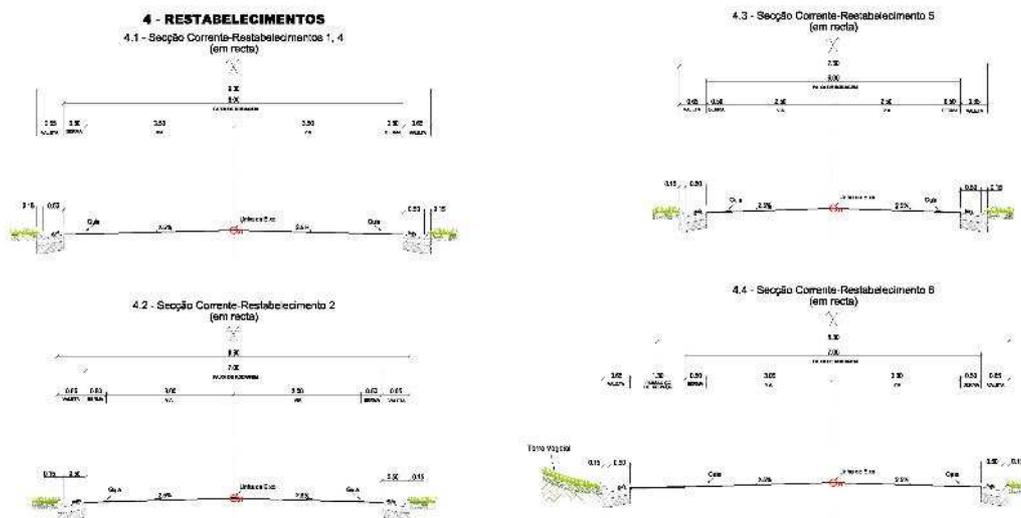
Fonte: Desenho MAFP-1-PE-P1.1-02 do Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b)

Figura 7 – Terraplanagens – perfis transversais – rotundas 1 e 2 e via segregada à rotunda (sem escala)



Fonte: Desenho MAFP-1-PE-P1.1-03 do Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b)

Figura 8 – Terraplanagens – perfis transversais – caminhos paralelos e passagem inferior (sem escala)



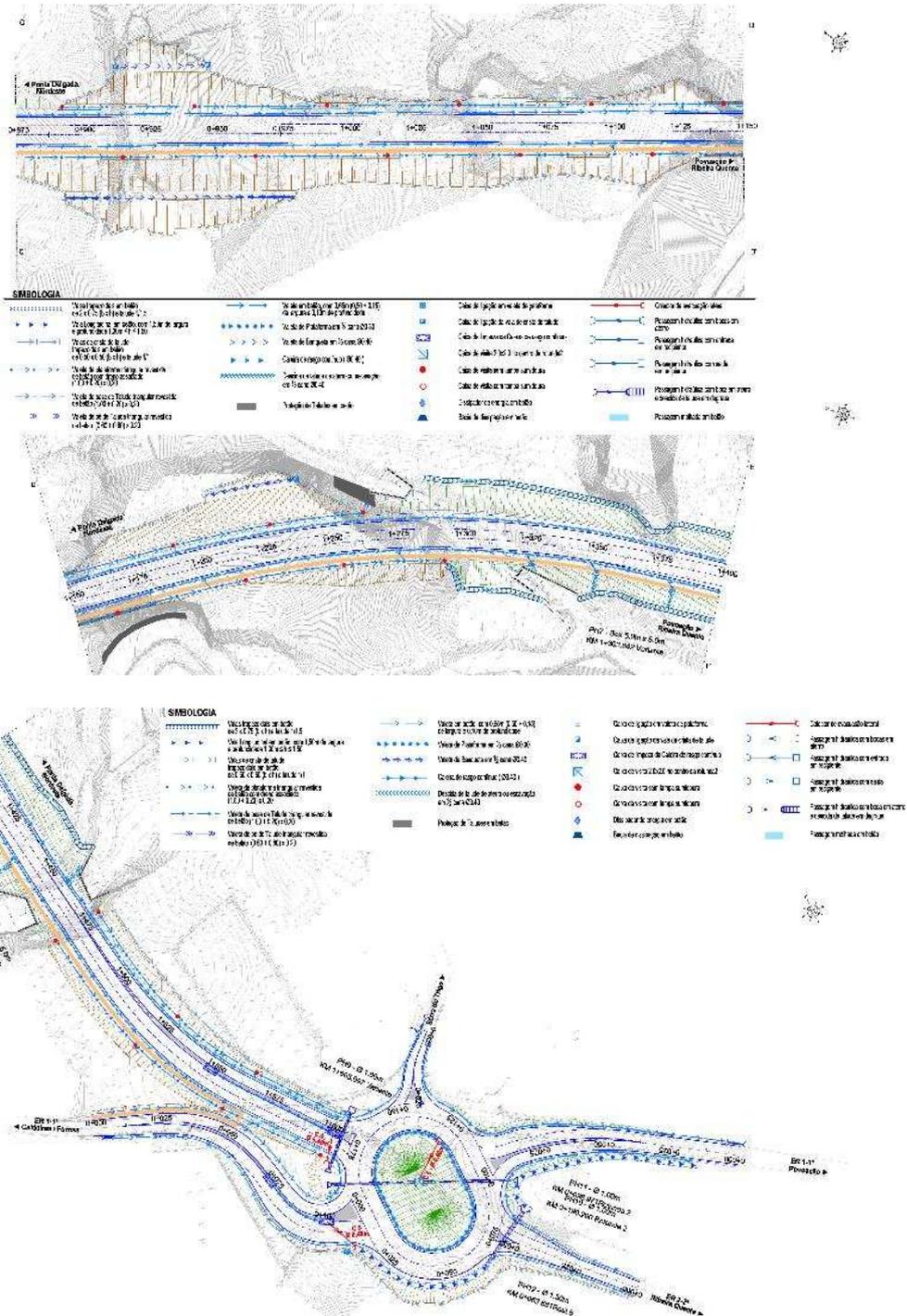
Fonte: Desenho MAFP-1-PE-P1.1-03 do Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b)

Figura 9 – Terraplanagens – perfis transversais – restabelecimentos (sem escala)

3.2.4. Drenagem

No Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b), nomeadamente na Memória Descritiva e Justificativa (Coteprol, 2020c) e nas peças desenhadas, é definida a drenagem, estando previsto o seguinte conjunto de intervenções (ver Figura 10 e Figura 11):

- Drenagem transversal - 14 PH;
- Drenagem longitudinal – órgãos do sistema de drenagem: drenagem da plataforma, valetas de plataforma, drenos longitudinais, valetas de bordadura, descidas de talude, dissipadores de energia, caixas de visita e caixas de ligação de valetas e valas;
- Drenagem marginal – valas de pé de talude, valas de crista de talude, valetas de banquetta e poço absorvente.



Fonte: Desenhos MAFP-1-PE-P02-04 e MAFP-1-PE-P02-05 do Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b)
Figura 11 – Drenagem – planta geral – Km 0+875 a 1+610 (sem escala)

3.2.5. Integração Paisagística

No Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b), nomeadamente na Memória Descritiva e Justificativa (Coteprol, 2020c) e nas peças desenhadas – Desenhos MAFP-1-PE-P4.2-01 a 04 (Figura 12 e Figura 13), é considerada a integração paisagística do projeto.

No perfil transversal da Variante foram projetadas 2 faixas contíguas às bermas para permitir a arborização e, deste modo, melhorar a integração da Variante na paisagem das Furnas.

Pretende-se propor o revestimento vegetal de todas as áreas intervencionadas pela construção da obra, nomeadamente os taludes de aterro e escavação, como forma de proteção do solo e para melhor integração da infraestrutura rodoviária na paisagem local. Constituem objetivos gerais:

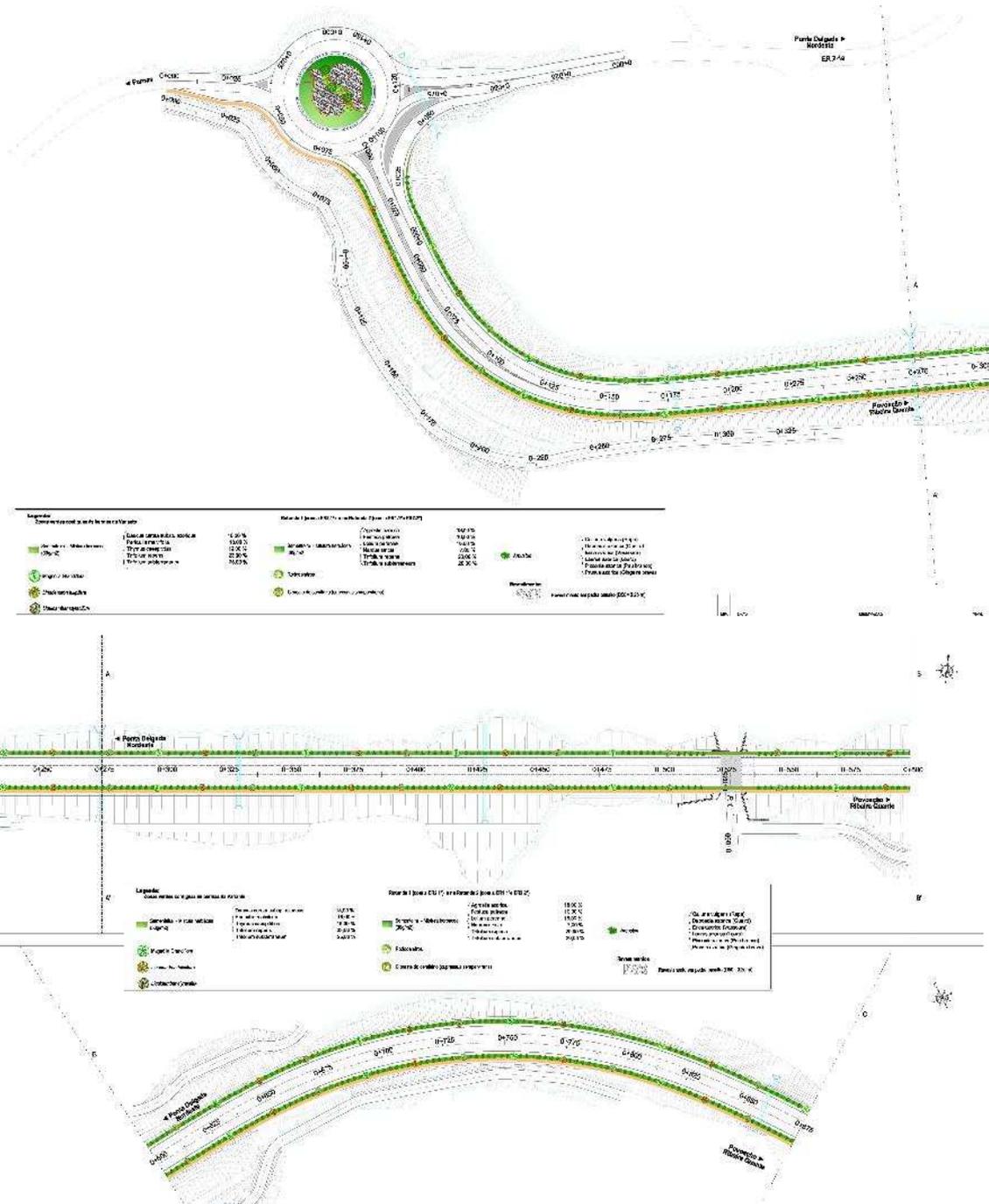
- Instalar um coberto vegetal eficaz que proteja os solos da erosão, promova a integração paisagística e conduza à recuperação e valorização ambiental das áreas intervencionadas;
- Reconstruir e valorizar a paisagem, de modo a atenuar o impacto da presença da via para as populações residentes;
- Realçar as características do traçado da via de forma a facilitar a sua apreensão e uma maior segurança do tráfego.

No âmbito do projeto são definidas Medidas Cautelares, abordada a modelação do terreno, a drenagem, a instalação de vegetação, as sementeiras e as plantações, sendo definidas as espécies a utilizar.

Na implantação do revestimento vegetal, optou-se pela utilização de sementeiras de árvores, arbustos e herbáceas e plantações de árvores e arbustos.

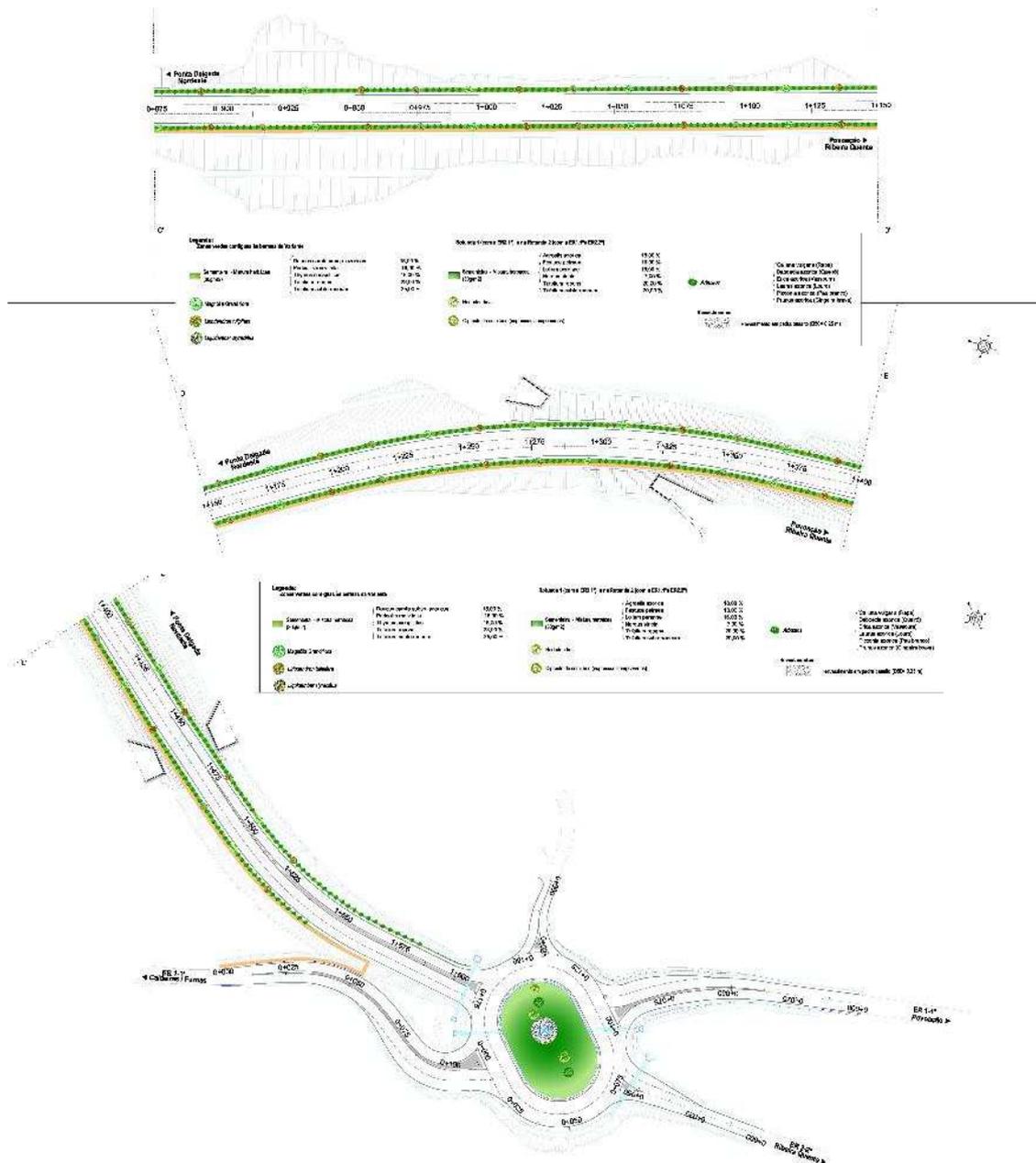
A vegetação é distribuída por alturas, paralelamente ao plano da estrada, e os maciços arbustivos são localizados a partir de 1,50 metros das bermas da Variante.

Em todos os taludes optou-se por uma cobertura constituída por uma mistura de espécies herbáceas pioneiras, bem-adaptadas ao clima e tipos de solo presentes, com grande adaptabilidade e elevado poder germinativo. A essa mistura associou-se combinações arbustivas ou arbóreo-arbustivas, desenvolvendo-se dois tipos diferentes de composições de sementeiras a aplicar em taludes de escavação e aterro.



Fonte: Desenhos MAFP-1-PE-P4.2-01 e MAFP-1-PE-P4.2-02 do Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b)

Figura 12 – Integração paisagística – Km 0 a 0+875 (sem escala)



Fonte: Desenhos MAFP-1-PE-P4.2-03 e MAFP-1-PE-P4.2-04 do Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b)

Figura 13 – Integração paisagística – Km 0+875 a 1+610 (sem escala)

A escolha de espécies arbóreas e arbustivas recaiu maioritariamente sobre espécies autóctones, com área de distribuição alargada e elevada adaptabilidade às condições edafoclimáticas da região.

Na Rotunda 1 (com a ER2.1^a) e na Rotunda 2 (com a ER1.1^a e ER2.2^a) propõe-se a plantação de arbustos e o estabelecimento de um prado de sequeiro.

Nas Zonas Verdes, contíguas às bermas da Variante, as árvores serão plantadas com um compasso de 20 metros, havendo uma alternância de 3 espécies: *Magnólia Grandiflora*, *Liriodendron tulipifera* e *Liquidambar styraciflua*.

Na Rotunda 1 e na Rotunda 2 serão plantados Rododendros e Cipreste do cemitério (*Cupressus sempervirens*), para além da plantação de arbustos e o estabelecimento de um prado de sequeiro.

3.2.6. Estaleiro / acessos

O local para a implantação do estaleiro da obra e de outras instalações provisórias de apoio à obra será decidido pelo empreiteiro, mas poderá localizar-se no terreno que a SRTOP detém na ER1.1ª junto à Rotunda 2 (km aproximado 0+075), desde que a SRTOP e o empreiteiro concordem que esses locais são indicados para esse fim (Coteprol, 2020i) – ver Figura 14. Conforme se pode verificar na Fotografia 1 e na Fotografia 2, esta zona já enquadra funções de depósito de materiais e de estaleiro.



Fonte: Google Maps

Fotografia 1 – Zona prevista para estaleiro da obra e outras instalações provisórias



Fonte: Google Maps

Fotografia 2 – Zona prevista para estaleiro da obra e outras instalações provisórias

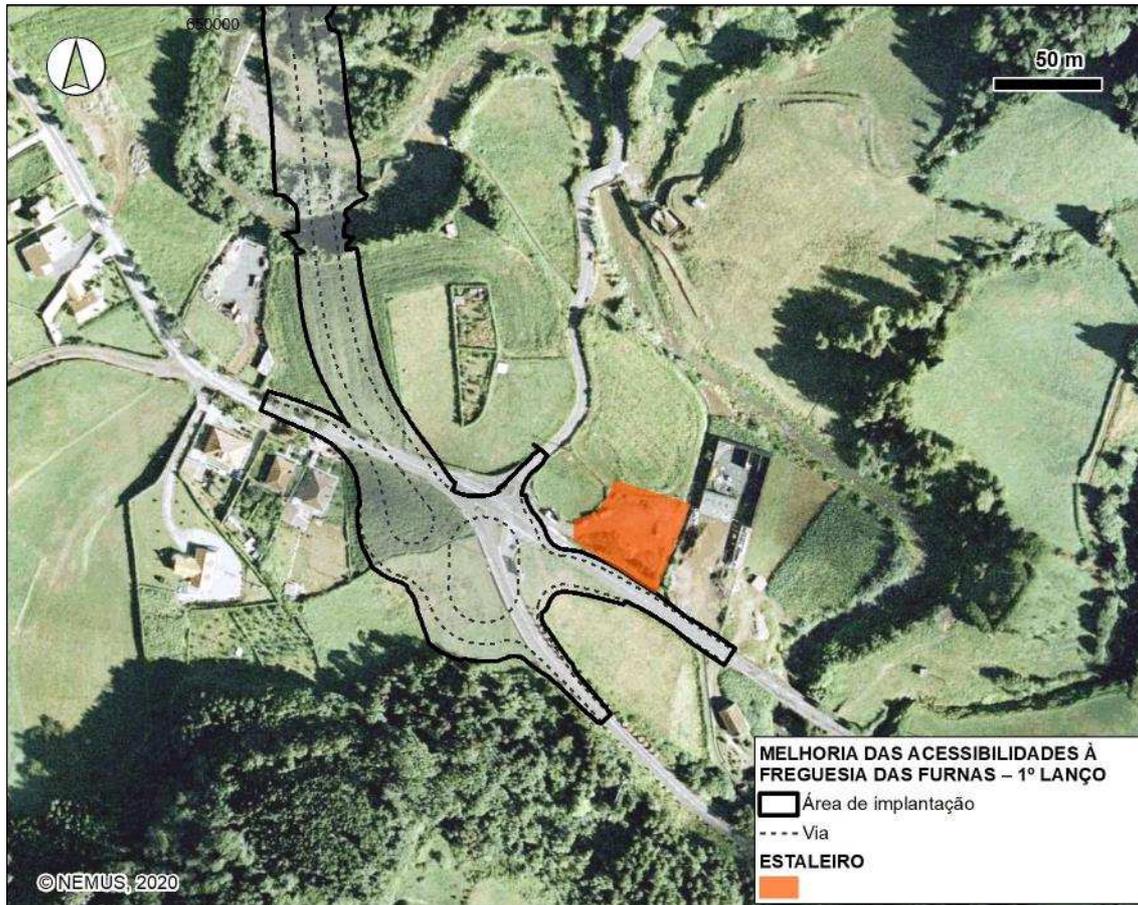


Figura 14 – Localização para o estaleiro da obra e de outras instalações provisórias de apoio à obra

Não se preveem caminhos especiais provisórios para a construção da empreitada. As Rotundas 1 e 2, que interferem com estradas existentes, serão construídas de modo faseado que permitirá circular o tráfego (Coteprol, 2020i).

3.2.7. Movimentações de terras

As movimentações de terras são definidas no Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b), nomeadamente na Memória Descritiva e Justificativa (Coteprol, 2020c), nas peças desenhadas e nas medições detalhadas (Coteprol, 2020d).

No Anexo 2 (Volume 3) apresentam-se em, as medições das terraplanagens detalhadas, e, do Quadro 6 ao Quadro 8, as movimentações de terras associadas aos trabalhos preparatórios, a escavação e aterro e a regularização de taludes/ máscara drenante.

Quadro 6 – Movimentações de terras associadas aos trabalhos preparatórios

Desmatção m ²	Decapagem de terra vegetal				Fundação de Aterros			
	total m ³	Para revesti- mento de talu- des m ²	Para revestimento interior Rotundas (1 m espessura) m ²	colocação a va- zadouro m ³	colocação depó- sito provisório m ³	Saneamento fun- dação aterros (1,00 m) m ³	Preenchimento bagacinas (1,00 m) m ³	Geotêxtil de re- forço m ²
14 685,00	21 573,00	35 965,00	2 006,00	875,00	20 698,00	25 726,00	25 726,00	52 323,00

Quadro 7 – Movimentações de terras associadas a escavação e aterro

Terreno de qualquer na- tureza – Vo- lume total m ³	Escavação			Volume total de aterro m ³	Aterro			
	Desmonte com recurso a explo- sivos m ³	Desmonte por meios mecâni- cos m ³	Escavação de solos a rejeitar e condução a va- zadouro m ³		Corpo do Aterro (zonas verdes) com material da escavação m ³	Corpo do Aterro (zonas estrutu- rais) com mate- rial da escava- ção m ³	Trechos laterais às bermas com terra vegetal da escavação (1,00 m espessura) m ³	Corpo do Aterro com material de empréstimo (ba- gacinas) m ³
112 666,00	4 320,00	108 346,00	55 322,00	182 527,00	61 157,00	12 959,00	11 499,00	125 213,00

Quadro 8 – Movimentações de terras associadas a regularização de taludes / máscara drenante

Regularização de taludes					Máscara drenante
Área total m ²	Meios mecânicos m ²	Escavação com recurso a explosivos m ²	Aterro m ²	Regularização e modelação das áreas interiores das Rotundas m ²	m ³
35 965,00	12 247,00	379,00	21 712,00	2 006,00	257

A síntese dos trabalhos a executar, dos materiais que são para levar a vazadouro, de empréstimo e para transporte dentro da obra/depósitos provisórios, é apresentada no Quadro 9.

Quadro 9 – Síntese dos trabalhos de movimentações de terras

Trabalhos	Quantidade (m ³)
Decapagem de terra vegetal	21 573,00
Escavação (incluindo para fundação de aterros)	138 392,00
Aterro (incluindo para fundação de aterros e máscara drenante)	208 510,00
Colocação em vazadouro (terra vegetal, material fundação de aterros e solos a rejeitar de escavação)	81 923,00
Materiais de empréstimo para aterros (bagacinas para fundação e corpo de aterros, e máscara drenante)	151 196,00
Transporte dentro da obra /depósitos provisórios (terra vegetal e corpo do aterro com material da escavação)	78 042,00

Para minimizar os volumes de terras de empréstimo foi previsto que o corpo dos aterros tenha uma função estrutural, abrangendo os limites da plataforma rodoviária e com a inclinação 1/1 (V/H), e que sejam construídos com bagacinas. Nas zonas contíguas que serão arborizadas poderão ser construídas pelos materiais das escavações com inclinação de 1/1,5 (V/H) (Coteprol, 2020c). Neste contexto, será possível o depósito de materiais de escavação sem função resistente (solos pomíticos) nos aterros.

Segundo a Memória Descritiva e Justificativa do Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020c), todo o material proveniente das operações de desmatamento destinado a estilhaçamento será conduzido a zonas de depósito, onde será colocado em pargas.

Ainda, as zonas verdes, nos trechos de aterro e escavação, terão 1,00 m de espessura em terra vegetal para permitir a implantação de espécies vegetais.

A transição de superfícies entre os taludes de aterro e de escavação deverá processar-se de forma gradual e contínua de molde a conseguir-se a conveniente harmonia de forma e a adequada integração na paisagem.

Concluída a modelação, deverá aplicar-se uma camada uniforme de terra arável de 0,15 m de espessura nos taludes de aterro, de preferência antes do Outono, para que a sua aderência ao solo se faça nas melhores condições. Posteriormente será feito o revestimento vegetal dos taludes por hidrossementeira. Nas rotundas que receberão revestimento vegetal, a camada de terra arável deverá ter uma espessura não inferior a 0,40 m, colocada sobre terras provenientes de escavação, sem materiais de granulometria grosseira.

3.2.8. Locais de depósito temporário de materiais

O empreiteiro decidirá o local para depositar temporariamente os materiais, que poderá localizar-se no terreno que a SRTOP detém na ER1.1ª junto à Rotunda 2), desde que a SRTOP e o empreiteiro concordem que esses locais são indicados para esse fim (km aproximado 0+125, lado norte) (Coteprol, 2020i). Poderá também ser o localizado entre os km 1+380 e km 1+440, lado norte, pois está inculto e o proprietário deseja que seja aterrado, conforme informação da SRTOP (Coteprol, 2020j) – ver Figura 15.

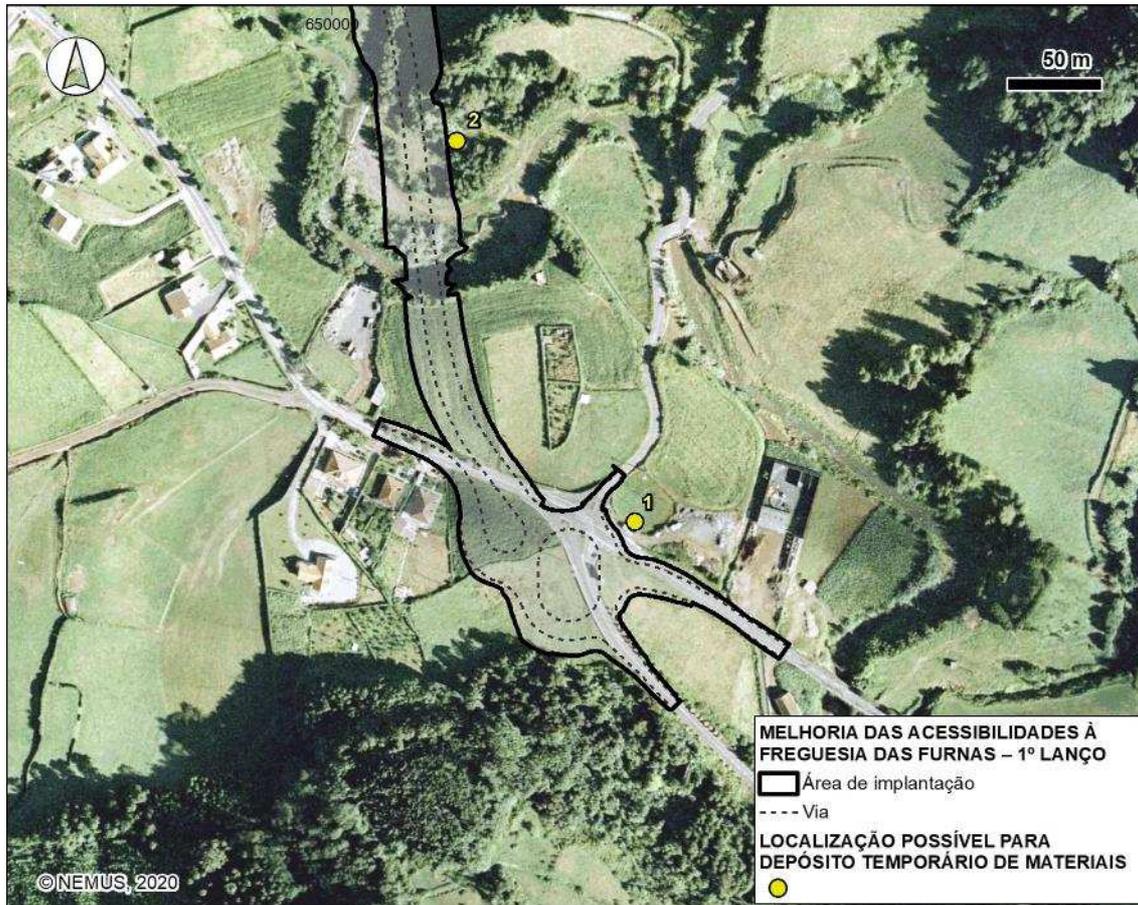


Figura 15 – Localização possível para depósito temporário de materiais

3.2.9. Locais de depósito definitivo de materiais

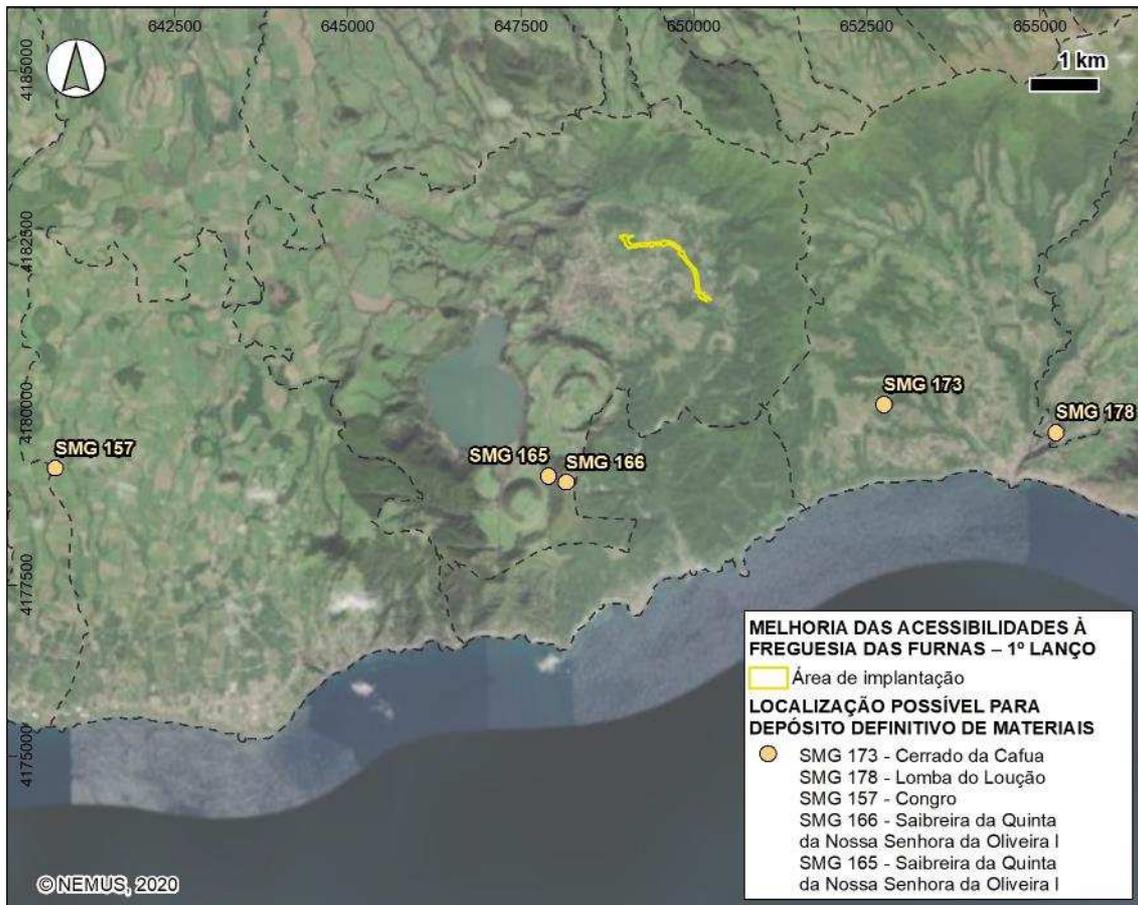
Os locais definitivos para os materiais excedentes / para levar a vazadouro deverão ser decididos pelo empreiteiro. No entanto, os locais mais apropriados serão as pedreiras desativadas na zona (Coteprol, 2020i). Tendo em conta a Planta de Ordenamento do PAE para a Ilha de São Miguel, as pedreiras em encerramento/encerradas e abandonadas num raio de 10 km são as seguintes (Quadro 10):

Quadro 10 – Pedreiras em encerramento/encerradas e abandonadas num raio de 10 km

N.º (PAE)	Nome	Localização (concelho / freguesia)	Estado em 2011
SMG 157	Congro	Vila Franca do Campo / Ponta Garça	Abandonada há muito tempo
SMG 158	Barreiros	Ribeira Grande / Maia	Encerrada
SMG 159	Cascalheira das Matas Novas	Ribeira Grande / Lomba da Maia	Encerrada
SMG 165	Saibreira da Quinta da Nossa Senhora da Oliveira I	Povoação / Furnas	Abandonada há muito tempo
SMG 166	Saibreira da Quinta da Nossa Senhora da Oliveira I	Povoação / Furnas	Abandonada
SMG 170	Pedreira da Misericórdia	Povoação / Ribeira Quente	Recuperada
SMG 171	Saladinha	Povoação / Povoação	Abandonada há muito tempo
SMG 173	Cerrado da Cafua	Povoação / Povoação	Abandonada há muito tempo
SMG 178	Lomba do Loução	Povoação / Nossa Senhora dos Remédios	Abandonada

Fonte: (DHV et al, 2013)

A análise das fotografias disponíveis em Google Earth, datadas de 26/07/2019, permitem concluir que, das pedreiras identificadas no Quadro 10, apenas parecem existir no terreno as apresentadas na Figura 16 (SMG 157, SMG 165, SMG 166, SMG 173 e SMG 178), sendo estas as pedreiras desativadas que com maior probabilidade poderão ser utilizadas para os depósitos definitivos de materiais.



Fonte: (DHV et al, 2013)

Figura 16 – Pedreiras abandonadas num raio de 10 km que constituem possibilidade para depósito definitivo de materiais

Foi ainda definida pelo projetista a possibilidade da utilização da área de depósito temporário 2 (Figura 15) para depósito definitivo de materiais sobranes.

3.2.10. Locais de empréstimo de materiais de aterro

No que se refere aos locais de empréstimo para materiais de aterro, de acordo com o projetista (Coteprol, 2020h), deverá recorrer-se às pedreiras de bagacinas que se localizam mais próximo da área do projeto, nomeadamente (Figura 17 e Quadro 11):

Quadro 11 – Pedreiras para empréstimo de materiais de aterro

N.º (PAE)	Nome	Localização	Material	Cubicagem (m³)
SMG 160	Achada das Furnas	Achada das Furnas	Bagacinas	Não há referência
SMG 154	Cascalheira do Monte Escuro	Monte Escuro	Bagacinas	250.000 (em 2008)

Fonte: (Coteprol, 2020h) e (DHV et al, 2013)



Fonte: (DHV et al, 2013)

Figura 17 – Pedreiras para empréstimo de materiais de aterro

3.3. Alterações no desenvolvimento do Estudo Prévio a Projeto de Execução

Tal como já foi referido anteriormente, o presente RECAPE refere-se apenas a um dos troços considerados no Estudo Prévio do Projeto de Melhoria da Acessibilidade à Vila da Povoação, sujeito a AIA: a Variante às Furnas, alternativa Variante Norte – Solução 2.

No Desenho 1, no Desenho 2 e no Desenho 3 apresenta-se a comparação, em planta, das soluções de projeto do Estudo Prévio e do Projeto de Execução. Como se pode verificar, existem ligeiras alterações no traçado da via, que decorrem sobretudo do ajustamento da mesma ao terreno com base em levantamento topográfico de pormenor e atualizado.

No Quadro 12 apresenta-se uma perspetiva comparativa das principais alterações efetuadas ao Estudo Prévio da alternativa Variante Norte – Solução 2, tendo por base a análise do projeto e informação fornecida pelo projetista.

Quadro 12 – Principais alterações no desenvolvimento do projeto avaliado no EIA (Estudo Prévio) a Projeto de Execução

Componente	Alterações
Implantação / traçado da via	<p>Extensão da via de 1610 metros, mais 87 metros que a solução do Estudo Prévio.</p> <p>O traçado da via é similar ao previsto no Estudo Prévio, com desvios menores que 30 metros relativamente ao mesmo.</p> <p>A via implanta-se sempre em aterro ou escavação, não estando prevista a solução em viaduto que era preconizada no Estudo Prévio, na parte terminal sul do traçado (viaduto com 215 m na transposição da ribeira Quente, do PK 1+303.000 ao PK 1+518.000).</p>

Componente	Alterações
<p>Perfil transversal tipo da variante</p>	<p>Faixa de Rodagem com três vias de circulação contínuas ao longo de todo o traçado (3,50 m + 3,50 m + 3,25 m de largura), com uma via no sentido descendente (N>S) e duas vias no sentido ascendente (S>N). Relativamente ao Estudo Prévio mantêm-se 3 vias contínuas (2 ascendentes e 1 descendente) ao longo do traçado para melhorar o nível de serviço no sentido ascendente. Na fase de Estudo Prévio tinha-se suprimido a 3ª via ascendente na aproximação ao cruzamento com o caminho do Estaleiro, porque seria perigoso que o tráfego local atravessasse 3 vias da Variante.</p> <p>Para além da alteração anterior, o perfil transversal da via inclui duas novas faixas contíguas às bermas (1,50 m no sentido S>N e 2,80 m no sentido N>S), para permitir a colocação de arbustos e de um passadiço com 1,30 m, melhorando a inserção na paisagem.</p> <p>O passadiço longitudinal trata-se de um passadiço técnico de serviço de apoio e manutenção da estrada.</p> <p>A alteração no perfil transversal permite ainda o depósito de materiais de escavação sem função resistente (solos pomíticos) nos aterros.</p>
<p>Restabelecimentos e caminhos paralelos</p>	<p>Estão previstos 7 restabelecimentos (todos nas rotundas exceto no Bairro do Estaleiro) e três caminhos paralelos. No Estudo prévio estavam previstos restabelecimentos nas rotundas e no Bairro do Estaleiro.</p> <p>Foi necessário introduzir caminhos paralelos, para que os proprietários possam aceder às propriedades que são interrompidas pela Variante, sendo estes apenas possíveis de definir numa fase de Projeto de Execução. Por se tratarem de terrenos com inclinações acentuadas os próprios caminhos paralelos foram calculados e dimensionados, tendo aterros e escavações que por sua vez ocupam terreno contribuindo para uma ocupação maior por parte do projeto.</p>
<p>Passagem inferior</p>	<p>Não estavam previstas passagens inferiores no Estudo Prévio e sim um cruzamento de nível, mas no restabelecimento na localidade de Estaleiro o Projeto de Execução prevê uma passagem inferior, para melhorar a segurança rodoviária, principalmente para os percursos pedonais que teriam de atravessar a Variante.</p>

Componente	Alterações
Passagens hidráulicas / viaduto	<p>No Estudo Prévio estavam previstas oito passagens hidráulicas e um viaduto na transposição das ribeiras do Salto do Cavalo e Quente. No Projeto de Execução estão previstas catorze passagens hidráulicas, duas das quais para transposição das ribeiras do Salto do Cavalo e Quente. A substituição do viaduto por duas passagens hidráulicas deve-se à obtenção de cartografia de pormenor à escala 1:500 (no EP a escala da cartografia foi de 1:5.000), onde se verifica apenas 4 metros de altura entre a rasante e o terreno natural (deduzindo 2,50 m da estrutura do viaduto restaria apenas 1,50 m de altura do gabarit vertical).</p> <p>No Projeto de Execução, asseguram-se os leitos naturais da ribeira Quente, assim como as larguras dos leitos, e dimensionaram-se as respetivas obras hidráulicas com secções adequadas para os caudais afluentes: secções de 5x5 m e 10x5 m (b x h), adequadas para os caudais afluentes (tempo de concentração para T=100 anos; coeficiente de escoamento C=0,75; reservas de capacidade de 66% (PH 7) e 82% (PH 8)). As duas PH em questão não estrangulam o caudal afluente devido às suas grandes larguras, que correspondem às larguras dos seus leitos, e ambas apresentam altura livre maior que 1,50 m entre a superfície livre da água dentro do canal e a estrutura da PH para regimes críticos.</p>
Rotunda 1 (norte)	Deslocação de cerca de 20 metros para melhor inserção na via existente, prevendo uma via segregada.
Rotunda 2 (sul)	Deslocação de cerca de 130 metros para sul, para interligar a Variante com a ER1.1ª (Povoação), a ER1.1ª (Furnas), a ER2.2ª (Ribeira Quente) e o Posto de Combustível. Com esta geometria eliminam-se viragens à esquerda nas estradas regionais, melhorando a segurança rodoviária.
Movimentos de terras / materiais de empréstimo	<p>Os volumes de terraplenagens serão 138.392 m³ de escavação e cerca de 208.510 m³ de aterro. Os volumes de empréstimo são de 151.196 m³ e terão que ser transportados a vazadouro 78 042 m³ de materiais.</p> <p>No Estudo Prévio estava prevista escavação de 84.566 m³, aterro de 66.860 m³ e transporte a vazadouro de 67.652 m³ de materiais. Os materiais de empréstimo correspondiam a 49.947 m³.</p>
Estaleiro / acessos de obra	A zona de estaleiro está definida no capítulo 3.2.6. Não estão previstos acessos provisórios para acesso de obra.
Depósito de materiais	Os locais de depósito de materiais são identificados nos capítulos 3.2.8, 3.2.9, 3.2.10.

Componente	Alterações
Áreas afetadas pelo projeto	<p>Projeto de execução: plataforma – 1,70 ha, aterro - 1,87 ha, escavação - 0,87 ha, rotundas – 0,30 ha, caminhos paralelos - 0,28 ha e área total afetada 7,84 ha</p> <p>Estudo prévio: plataforma - 1,83 ha, aterro - 0,93 ha, escavação - 0,94 ha e área total afetada 3,7 ha</p> <p>A área de implantação é maior devido aos motivos apresentados neste quadro e também porque os últimos 200 metros do EP desenvolviam-se sobre uma estrada existente, não havendo movimentação de terras. Com o desenvolvimento do Projeto de Execução, concluiu-se que os aterros de maior altura deveriam ser estabilizados com recurso a banquetas com 8 m de altura, e desta forma a área de implantação aumenta significativamente.</p>

De um modo geral, mantiveram-se os objetivos primordiais do projeto e a maioria das alterações ao EP resultou de estudos mais aprofundados que foram feitos ao nível do Projeto de Execução, nomeadamente de levantamentos topográficos de pormenor, da adaptação do projeto ao terreno e de questões de segurança dos serviços.

3.4. Programação temporal

Segundo o projetista, é expectável que o período de construção seja de 18 meses, devendo o cronograma de trabalho ser definido pelo Dono de Obra e pelo empreiteiro. Pode considerar-se o seguinte cronograma de trabalhos (Coteprol, 2020I):

- Terraplenagens e drenagem transversal – 0 a 14 meses;
- Drenagem longitudinal – 9 a 14 meses;
- Pavimentação – 14 a 16 meses;
- Paisagismo – 12 a 16 meses;
- Sinalização – 16 a 18 meses
- obras de arte (PI) – 6 a 15 meses;
- Vedações + Iluminação das Rotundas – 14 a 18 meses.

As expropriações antecedem os 18 meses e são da responsabilidade da SRTOP.

4. Conformidade do Projeto de Execução com a DIA

A demonstração da conformidade do Projeto de Execução com a DIA é fundamentada nos seguintes elementos:

- Compatibilidade do projeto com os IGT, servidões e restrições de utilidade pública e outros instrumentos relevantes;
- Avaliação de impactes ambientais;
- Medidas de minimização adicionais;
- Conformidade com condicionantes da DIA;
- Conformidade com elementos a apresentar no RECAPE;
- Medidas de minimização;
- Programas de monitorização.

Para qualquer uma das situações descritas e sempre que aplicável, optou-se por transcrever os elementos constantes da DIA, de modo a facilitar a verificação da conformidade do PE relativamente às mesmas.

4.1. Compatibilidade do projeto com os IGT, servidões e restrições de utilidade pública e outros instrumentos relevantes

O Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial da RAA (RJIGT) é definido pelo Decreto Legislativo Regional n.º 35/2012/A, de 16 de agosto¹. Segundo este diploma, a política regional de ordenamento do território e de urbanismo assenta num sistema de gestão territorial, que se organiza em dois âmbitos, regional e municipal. Estes âmbitos concretizam-se, na área de implantação do projeto, através dos seguintes Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) (SREAT, 2020):

Instrumentos de âmbito regional:

- Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores (PROTA), aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 26/2010/A, de 12 de agosto.

Planos setoriais:

- Plano Regional da Água (PRA), aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 19/2003/A, de 23 de abril;
- Plano Estratégico de Prevenção e Gestão de Resíduos dos Açores (PEPGRA), publicado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 6/2016/A, de 29 de março e retificado pela Declaração de Retificação n.º 6/2016, de 26 de abril;
- Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma dos Açores (POTRAA), aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 38/2008/A, de 11 de agosto, suspenso parcialmente pelo Decreto Legislativo Regional n.º 13/2010/A, de 7 de abril (existindo uma alteração da suspensão parcial através do Decreto Legislativo Regional n.º 17/2019/A, de 24 de julho);
- Plano Sectorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da Região Autónoma dos Açores (PAE), aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 19/2015/A, de 14 de agosto;
- Plano de Gestão de Riscos de Inundações da RAA (PGRIA), aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 20/2016/A, de 10 de outubro;
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores 2016-2021 (PGRH-A), aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 1-A/2017/A, de 6 de fevereiro;

¹ O DLR n.º 35/2012/A, de 16 de agosto, consagra um plano especial de ordenamento do território à escala de cada ilha, acolhendo uma, todas ou várias das áreas temáticas consideradas de interesse (ordenamento da orla costeira; gestão das bacias hidrográficas; gestão das águas subterrâneas; gestão de riscos naturais; e ordenamento das áreas protegidas); Segundo o artigo 185.º deste diploma os IGT anteriores, elaborados em conformidade com o regime jurídico anterior sobre estas temáticas, permanecem em vigor até à sua adequação ao novo sistema de gestão territorial, num prazo máximo de 10 anos.

- Programa Regional para as Alterações Climáticas (PRAC), aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 30/2019/A, de 28 de novembro.

Instrumentos de âmbito municipal – planos municipais de ordenamento do território (PMOT):

- Plano Diretor Municipal (PDM) da Povoação, em vigor através do Aviso n.º 7323/2010, de 12 de abril; revisão em curso (Aviso n.º 81/2013, de 24 de dezembro); suspenso parcialmente pelo Aviso n.º 29/2019, de 7 de agosto;
- Plano Geral de Urbanização (PGU) das Furnas, aprovado pela Portaria n.º 77/89, de 26 de dezembro.

As **servidões, restrições de utilidade pública e condicionamentos** com influência direta na área de intervenção são as seguintes:

- Parque Natural da Ilha de São Miguel – Área de paisagem protegida das Furnas – SMG18;
- Reserva Agrícola Regional (RAR);
- Reserva Ecológica do concelho da Povoação (RE);
- Domínio Público Hídrico (DPH);
- Reservas hídricas e respetivos perímetros de proteção;
- Servidões relativas à proteção de infraestruturas básicas;
- Servidões relativas à proteção da rede viária.

De acordo com as avaliações apresentadas no Anexo 3 (Volume 3) e no capítulo 4.2.10, conclui-se que as intervenções preconizadas na área de implantação do projeto são genericamente compatíveis com as servidões, restrições de utilidade pública e condicionamentos e com os IGT em vigor na sua área de incidência, embora se prevejam alguns impactes negativos.

4.2. Avaliação de impactes ambientais

Na sequência da identificação das principais diferenças entre o Estudo Prévio sujeito a AIA e o Projeto de Execução sujeito ao presente RECAPE, realiza-se, de seguida, uma avaliação dos impactes ambientais diferenciais (positivos e negativos) nos descritores abordados no EIA.

4.2.1. Clima

No descritor clima, as alterações introduzidas no projeto não originam novos impactes, não agravam aqueles anteriormente identificados e anulam impactes avaliados para a fase de exploração, tais como o “efeito de barreira de viadutos” e o “ensombramento provocado por viadutos”, tendo em conta que o viaduto previsto no Estudo Prévio não será implementado, sendo substituído por duas passagens hidráulicas.

Especificamente no que diz respeito ao impacte relacionado com o “efeito barreira dos aterros” no clima, este terá associada uma magnitude mais elevada nos troços PK 0+000 – 0+460 e PK 0+875 – 1+475 (alturas máximas ao eixo de 14,6 e 16 metros, respetivamente), apesar de se manter fraca.

4.2.2. Geologia e geomorfologia

A avaliação dos impactes para o descritor da geologia e geomorfologia considera os mesmos critérios utilizados no EIA. Deste modo, o Quadro 13 revela a avaliação dos impactes diferenciais do Projeto de Execução na **fase de construção**, partindo da avaliação feita anteriormente na fase de Estudo Prévio.

Quadro 13 – Síntese comparativa dos impactes na Geologia e Geomorfologia, na fase de construção, entre o Estudo Prévio e o Projeto de Execução

Estudo Prévio	Projeto de Execução
Ocorrência de fenómenos erosivos e de lixiviação nas formações superficiais devido à implantação do estaleiro e à abertura de novos acessos	
Este impacte foi classificado como negativo, com magnitude desconhecida (uma vez que a localização do estaleiro não estava definida nesta fase) e de significância	O impacte negativo mantém-se. Em termos de magnitude e de significância consideram-se “baixos”, porque: 1) A zona proposta é já uma área artificializada, aparentemente já utilizada

Estudo Prévio	Projeto de Execução
<p>baixa, se forem consideradas medidas adequadas para a gestão destas áreas.</p>	<p>como local de depósito de materiais e estacionamento de máquinas; 2) Um dos locais indicados como local de depósito temporário (2) está adjacente à área de implantação do projeto, ou seja, onde a probabilidade de afetação é elevada de qualquer forma; 3) E porque não se preveem caminhos especiais provisórios para a construção da empreitada; e as Rotundas 1 e 2, que interferem com estradas existentes, serão construídas de modo faseado que permitirá circular o tráfego.</p>
<p>Impactes causados pelas escavações sobre as formações geológicas e geomorfologia</p>	
<p>Estes impactes resultam não só da remoção do material que compõe as formações geológicas, mas também da alteração das condições que afetam estas mesmas formações. A magnitude destes impactes pode ser classificada como “média-alta”, uma vez que metade da extensão foi classificada com magnitude “média” e a outra metade com magnitude “alta” (Quadro 14). A significância é “baixa”, pois a área afetada por escavações encontra-se sobre materiais de projeção, depósitos abundantes na região.</p>	<p>Estes impactes permanecem. A magnitude do impacto foi reduzida para “média” porque a altura máxima de escavação é de 16 m e a extensão de área a escavar com magnitude “média” ou “alta” reduziu em cerca de 35 m. Relativamente à significância, verifica-se agora que 4320 m³ (km 0+785 a km 1+290) irão ser desmontadas com recurso a explosivos. Apesar destas alterações (afetação de outras formações que não os materiais de projeção e com recurso a explosivos) tenderem a aumentar a significância, por ser um volume relativamente baixo de rocha a escavar, a significância mantém-se “baixa”.</p>
<p>Impactes causados pelas escavações sobre geossítios e locais com interesse geológico e geomorfológico (neste caso o geossítio Caldeira do Vulcão das Furnas)</p>	
<p>Impacte negativo, com magnitude igual ao referido no impacto anterior (“média-alta”). A significância é “média” nos 675 m de escavação.</p>	<p>Impacte negativo, com magnitude igual ao referido no impacto anterior, e foi reduzida relativamente ao Estudo Prévio (“média”). A significância continua como “média” porque a extensão de escavação continua próxima de 675 m, ou seja, toda ela dentro do Geossítio prioritário, mas sem afetação de locais específicos com elevado interesse geológico ou geomorfológico (p.ex. nascentes de águas termais).</p>

Estudo Prévio	Projeto de Execução
Impactes causados pelas escavações sobre as massas minerais consolidadas	
<p>Impacte negativo. A magnitude é igual ao referido no impacte anterior e a significância destes impactes será sempre “baixa”, devido à abundância deste tipo de recursos (materiais piroclásticos).</p>	<p>O impacte negativo permanece, mas a magnitude passa para “média”. A significância tende a aumentar pelo consumo de formações menos abundantes, contudo, dado o reduzido volume de consumo (4320 m³) a classificação mantém-se “baixa”.</p>
Riscos Geológicos: Emissão de CO2 e movimentos de massa	
<p>As obras de escavação podem levar à ocorrência de dois tipos de fenómenos (riscos geológicos) com impactes sobre pessoas ou bens materiais, nomeadamente: a afetação de trabalhadores pela emissão de CO₂ e movimentos de massa. Relativamente ao primeiro, será um risco improvável, mas não nulo. Existe o risco de os taludes de escavação serem afetados por movimentos de massa. Trata-se de um impacte negativo, estando a magnitude relacionada com a altura máxima de escavação (Quadro 14). A significância estará muito ligada aos efeitos destes movimentos de massa que podem ir desde “baixa” até “alta”.</p>	<p>No Projeto de Execução o risco geológico mantém-se conforme o Estudo Prévio. Pode considerar-se que a magnitude associada a instabilidades de vertente diminuiu um pouco (para “média”), porque a altura máxima de escavação reduziu para 16 m, e a extensão de área a escavar com magnitude “média” ou “alta” reduziu em cerca de 35 m (Quadro 14). Contudo a significância mantém-se.</p>
Impactes causados pelos aterros sobre as formações geológicas e geomorfologia	
<p>Os impactes identificados são negativos, sendo a sua magnitude “média” (Quadro 15). Como os aterros irão afetar áreas ocupadas por materiais de projeção, depósitos abundantes na área, a significância é “baixa”.</p>	<p>Os impactes causados pelos aterros sobre as formações geológicas e geomorfologia permanecem. A altura máxima do aterro diminuiu, no entanto, a extensão de aterro com magnitude “média” aumentou 60 m no Projeto de Execução. À superfície, os depósitos afetados continuam a ser materiais de projeção.</p>
Impactes causados pelos aterros sobre o geossítio Caldeira do Vulcão das Furnas	
<p>Os impactes sobre o geossítio apresentam sentido valorativo negativo, a magnitude é “média” e a significância é “média”, porque o troço em causa localiza-se na sua totalidade no geossítio prioritário Caldeira das</p>	<p>O Projeto de Execução continua a localizar-se na íntegra no geossítio prioritário Caldeira das Furnas. Deste modo, a classificação mantém-se.</p>

Estudo Prévio	Projeto de Execução
Furnas, mas não afeta elementos particulares de destaque regional.	
Impactes causados pelos aterros sobre os recursos geológicos	
<p>Neste caso consideraram-se os impactes sobre as massas minerais consolidadas. Os impactes são negativos, a magnitude deste impacte é “média” porque a área afetada está entre 2,0 ha e 3,5 ha. A significância deste impacte é “baixa” devido à abundância deste tipo de recursos.</p>	<p>Os impactes sobre os recursos geológicos permanecem, inclusivamente a magnitude do impacte sobe para “alta”, conforme os critérios identificados no EIA, uma vez que a área total de implantação do projeto por aterro é de 5,0 ha. A significância mantém-se.</p>
Instabilizações dos aterros	
<p>Existe o risco de algum dos aterros ser afetado por instabilizações. Trata-se de um impacte negativo, e a magnitude estará em parte relacionada com a altura máxima do aterro (Quadro 15). A significância estará muito ligada aos efeitos destas instabilidades que podem ir desde “baixa” até “alta”.</p>	<p>Este risco permanece no Projeto de Execução. O risco aliás nunca poderá ser anulado, especialmente numa área do planeta onde o risco sísmico é genericamente elevado. Contudo algumas medidas tomadas no projeto, nomeadamente a introdução de banquetas com 3 m de largura nalguns troços, e a colocação de camada drenante com 1 m de espessura para proteção da base do aterro, garantem uma maior estabilidade ao mesmo.</p>
Impactes sobre os locais de empréstimo sob o ponto de vista geológico e geomorfológico	
<p>Os impactes são classificados como negativos e de significância que poderá variar muito, dependendo da localização e da metodologia usada para o desmonte. A sua magnitude é baixa (<100 000 m³).</p>	<p>Os impactes associados ao uso de locais de empréstimo continuam a existir. A magnitude do impacte aumenta para “média”, uma vez que o volume de terras necessário aumentou para 151 196 m³ (Quadro 16). Como as pedreiras indicadas - “Achada das Furnas” (SMG 160) e “Cascalheira do Monte Escuro” (SMG 154) - são licenciadas para a exploração e estão fora de espaços interditos à atividade extrativa (definidos pelo Plano Setorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da Região Autónoma dos Açores, aprovado pelo DLR n.º 19/2015/A), a significância é baixa.</p>

Estudo Prévio	Projeto de Execução
Impactes causados pelos depósitos de terras sobranes	
<p>Os depósitos de terras sobranes (provavelmente, primeiro temporários e depois definitivos) irão causar impactes sob o ponto de vista geomorfológico. Trata-se de impactes negativos, com magnitude “baixa” (< 100.000 m³). A significância estará ligada aos locais escolhidos para a realização dos depósitos de terras.</p>	<p>Os impactes resultantes do depósito de terras sobranes continuam a existir. A magnitude continua “baixa”, pois o volume de terras continua abaixo dos 100.000 m³ (Quadro 16). No que diz respeito aos depósitos temporários, os locais indicados são adjacentes à construção, o que constitui um aspeto positivo. Interessa que estes locais sejam limpos e reabilitados na fase final de construção, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos.</p> <p>No que diz respeito aos depósitos definitivos, são indicadas como possibilidade “pedreiras encerradas/abandonadas num raio de 10 km” e a “área de depósito temporário de materiais 2”.</p> <p>Por um lado, o uso das terras sobranes para a reabilitação de pedreiras encerradas ou abandonadas é considerado como um impacte positivo, desde que se respeitem as condicionantes impostas pelas características geotécnicas dos solos e pelas condições hidrológicas do local.</p> <p>Por outro, a consideração da área “depósito temporário de materiais 2” como área para depósito definitivo é considerada uma ação com potenciais impactes negativos, uma vez que se trata de uma área parcialmente rodeada pela ribeira quente, e onde afluem diferentes linhas de água. Ou seja, trata-se de uma zona onde há risco de inundação (conforme descritor “recursos hídricos superficiais”).</p>

Quadro 14 – Critérios usados para a avaliação da magnitude nas escavações

Fase de Projeto	Localização	Extensão (m)	Altura máxima ao eixo (m)	Magnitude do impacte
Estudo Pré-vio	PK 0+475 – PK 0+600	125	10	Média
	PK 0+925 – PK 1+050	225	27	Alta
	PK 2+000 – PK 1+300	100	11	Média
Projeto Execução	PK 0+875 – PK 1+290	415	16	Média

Quadro 15 – Critérios usados para a avaliação da magnitude nas escavações

Fase de Projeto	Localização	Extensão (m)	Altura máxima ao eixo (m)	Magnitude do impacte
Estudo Pré-vio	PK 0+000 – PK 0+375	375	17,9	Média
	PK 0+425 – PK 0+450	25	13,0	Média
Projeto Execução	PK 0+000 – PK 0+460	460	14,6	Média

Quadro 16 – Balanço de terras no Estudo Prévio e no Projeto de Execução

Trabalhos	Quantidade (m ³)	
	Estudo Prévio	Projeto Execução
Escavação (incluindo para fundação de aterros)	84 566	138 392
Aterro (incluindo para fundação de aterros e máscara drenante)	66 860	208 510
Colocação em vazadouro (terra vegetal, material fundação de aterros e solos a rejeitar de escavação)	67 652	81 923
Materiais de empréstimo para aterros (bagacinas para fundação e corpo de aterros e máscara drenante)	49 947	151 196

O Quadro 17 revela a avaliação dos impactes diferenciais da **fase de exploração** do Projeto de Execução, partindo da avaliação feita anteriormente na fase de Estudo Prévio.

Quadro 17 – Síntese comparativa dos impactes na Geologia e Geomorfologia, na fase de exploração, entre o Estudo Prévio e o Projeto de Execução

Estudo Prévio	Projeto de Execução
Diminuição das áreas passíveis para o aproveitamento da energia geotérmica	
<p>A definição de um uso de solo dificilmente alterável, e que não permite o aproveitamento da energia geotérmica, constitui um impacte negativo. Considera-se este com magnitude “baixa”, tendo em conta a área afetada (3,7 ha) relativamente à área geotérmica das Furnas e à área geotérmica total da ilha. A significância deste impacte é também “baixa”, tendo em conta os atuais usos desta energia e que não há afetação direta do recurso.</p>	<p>O impacte continua a verificar-se. Apesar do considerável aumento de área afetada (7,8 ha), continua a ser um impacte de magnitude “baixa”, pelas mesmas razões indicadas. A classificação da significância mantém-se também.</p>

4.2.3. Recursos hídricos subterrâneos

A avaliação do descritor recursos hídricos subterrâneos considera os mesmos critérios utilizados no EIA. Deste modo, o Quadro 18 revela a avaliação dos impactes diferenciais do Projeto de Execução, na **fase de construção**, partindo da avaliação feita anteriormente na fase de Estudo Prévio.

Quadro 18 – Síntese comparativa dos impactes nos Recursos Hídricos Subterrâneos, na fase de construção, entre o Estudo Prévio e o Projeto de Execução

Estudo Prévio	Projeto de Execução
Alteração das condições naturais de infiltração no estaleiro e em zonas onde as máquinas irão circular	
<p>A instalação de estaleiros e a circulação de máquinas em zonas naturalizadas obriga à regularização e à compactação dos terrenos, contribuindo para a alteração das condições naturais de infiltração, determinando a diminuição local da área de recarga dos aquíferos. Este é um impacte negativo, de magnitude e significância “baixa”, tendo em conta a área ocupada (que se espera ser</p>	<p>Na fase de Projeto de Execução são indicados os locais do estaleiro, assim como dois locais de deposição temporária de materiais. Um dos locais de deposição temporária (2) encontra-se próximo do limite da área de infiltração máxima. Todas estas áreas encontram-se sobre a proteção alargada das Águas Minerais da Serra de Trigo e a área de proteção alargada das Águas Frias das Furnas. Considera-se a</p>

Estudo Prévio	Projeto de Execução
<p>pequena) e a localização do mesmo (supostamente fora de áreas de infiltração máxima e áreas de proteção de nascentes), respetivamente.</p>	<p>magnitude “baixa”, tendo em conta que a afetação é temporária e muito localizada. Embora haja eventual afetação de áreas de proteção a águas subterrâneas considera-se de significância “baixa”, porque pelo menos o estaleiro é uma área atualmente usada para esse fim, e porque se trata de uma afetação temporária. Esta avaliação assume também o seguimento de todas as regras de boas práticas ambientais para estaleiros e locais de deposição temporários.</p>
<p>Potenciais efeitos negativos na qualidade dos recursos hídricos subterrâneos decorrentes de eventuais acidentes (funcionamento dos estaleiros e de máquinas e equipamentos)</p>	
<p>Trata-se de um impacte negativo. A magnitude e a significância do impacte são “indeterminadas”, uma vez que estes dependem da extensão do acidente, do tipo de substâncias contaminantes e do grau de afetação da massa de água. Salienta-se que estes impactes terão maior magnitude e significância nas zonas onde ocorrem escavações com exposição do nível freático e onde existem áreas de proteção.</p>	<p>A probabilidade de ocorrerem impactes desta natureza continua a existir. O facto do estaleiro e dos dois locais de deposição temporária de materiais estarem em área de proteção alargada das Águas Minerais da Serra de Trigo e a área de proteção alargada das Águas Frias das Furnas faz com que a significância deste impacte, a acontecer, possa ser mais elevada. Em adição, um dos locais de deposição temporária (2) encontra-se próximo do limite da área de infiltração máxima.</p>
<p>Impacte das escavações sobre a drenagem subterrânea natural</p>	
<p>Estes impactes são negativos. A sua magnitude e significância foram classificadas como “média”, porque irá afetar duas zonas de exurgência de água, e as escavações interseam: 1) a área de proteção alargada das Águas Minerais da Serra de Trigo; 2) a área de proteção alargada das nascentes termais das Furnas; e 3) a área de proteção alargada das Águas Frias das Furnas, constantes do PDM.</p>	<p>Os impactes negativos continuam a existir. A sua magnitude continua “média”, tendo em conta os critérios do Quadro 14. A significância é também “média” porque as escavações irão afetar uma zona, com cerca de 90 m, onde ocorre exurgência de água, e porque as escavações continuam a intersear as áreas de proteção referidas no EP.</p>

Estudo Prévio	Projeto de Execução
Impacte dos aterros sobre a drenagem subterrânea natural	
<p>Impactes negativos, de magnitude “média” e significância “média”, porque os aterros irão interceptar zonas de exurgência de água, a área de proteção alargada das nascentes termais das Furnas e a área de proteção alargada das Águas Frias das Furnas, constantes do PDM.</p>	<p>Os impactes negativos continuam a existir. A sua magnitude continua “média”, tendo em conta os critérios do Quadro 15.</p> <p>A significância passa a ser “elevada” pois: 1) são afetadas duas zonas de exurgência de água (uma temporária e outra permanente); 2) há interseção de 4 áreas de proteção, constantes do PDM: 2.1) área de proteção alargada das nascentes termais das Furnas; 2.2) área de proteção alargada das Águas Frias das Furnas; 2.3) área de proteção alargada das Águas Minerais da Serra de Trigo; 2.4) área de proteção intermédia das Águas Minerais da Serra de Trigo.</p>
Impactes causados pela criação de depósitos definitivos das terras sobrantes	
<p>No EIA os impactes foram classificados como negativos, estando a magnitude dependente do volume de terras sobrantes e a significância dos locais escolhidos para a realização dos depósitos de terras.</p>	<p>São indicadas como possibilidades para os depósitos definitivos “pedreiras encerradas / abandonadas num raio de 10 km” e a “área de depósito temporário de materiais 2”.</p> <p>Por um lado, o uso das terras sobrantes para a reabilitação de pedreiras encerradas ou abandonadas pode ser considerado um impacte positivo sobre os recursos hídricos subterrâneos, uma vez que se confere maior proteção a estes, se as terras sobrantes estiverem isentas de contaminantes que as possam afetar.</p> <p>Por outro lado, a consideração da “área de depósito temporário de materiais 2” como área para depósito definitivo é considerada um impacte negativo, e com significância “média”, sobre os recursos hídricos subterrâneos, uma vez que esta se encontra em área de proteção alargada das Águas Frias das Furnas, e em área de proteção alargada das Águas Minerais da Serra de Trigo.</p>

O Quadro 19 revela a avaliação dos impactes diferenciais da fase de exploração do Projeto de Execução, partindo da avaliação feita anteriormente na fase de Estudo Prévio.

Quadro 19 – Síntese comparativa dos impactes nos Recursos Hídricos Subterrâneos, na fase de exploração, entre o Estudo Prévio e o Projeto de Execução

Estudo Prévio	Projeto de Execução
Circulação de veículos na rodovia	
<p>Impacte de magnitude “média” e significância “média”, porque a rodovia interceta a área de proteção alargada das nascentes termais das Furnas e a área de proteção alargada das Águas Frias das Furnas.</p>	<p>O impacte passa a ter magnitude “elevada” pois ultrapassa em 0,4 ha os 5 ha estabelecidos na fase de EIA como critério. A significância passa também a “elevada”, porque além das referidas áreas de proteção, agora também será afetada a área de proteção intermédia das Águas Minerais da Serra de Trigo.</p>

4.2.4. Recursos hídricos superficiais

Os impactes avaliados no EIA no âmbito dos recursos hídricos superficiais (“modificação das condições naturais de drenagem do terreno” e “redução da qualidade das águas superficiais devido às operações da obra”) mantêm-se pouco significativos na **fase de construção**, apesar do volume de terras a movimentar ter aumentado entre EP e PE (o que, conseqüentemente, aumenta a probabilidade de uma maior concentração de SST nas linhas de água, entre outros). A classificação do impacte como pouco significativo tem em conta que o traçado da estrada se mantém praticamente o mesmo, atravessando as mesmas linhas de água consideradas no EIA e admitindo-se que as medidas de minimização propostas e as incluídas no PGO (Anexo 4, Volume 3), assim como o programa de monitorização proposto (capítulo 4.7.3), serão aplicados corretamente.

Na **fase de exploração**, os impactes da “alteração da drenagem natural das linhas de água” e a “alteração da qualidade das águas superficiais, por descarga de águas de escorrência da via após chuvadas” são reavaliados seguidamente.

A avaliação da magnitude e significância do impacte no EIA, relacionado com a alteração da drenagem natural das linhas de água, teve como base o número de atravessamentos de linhas de água e a dimensão das linhas de água atravessadas. O número de passagens hidráulicas aumentou (de oito para catorze) e a maioria das linhas de água

atravessadas é de dimensão reduzida (interferências com depressões). A implementação do viaduto, prevista no EP, foi substituída por duas passagens hidráulicas especiais, que transpõem a ribeira do Salto do Cavalo (PH 7, no PK 1+304, com a secção em *box-culvert* de 5x5 m; implicará uma extensão do leito natural da ribeira de 52 m) e a ribeira Quente (PH 8, no PK 1+463, com a secção em *box-culvert* de 10x5 m; com extensão de 22,60 m e agrega os caudais da ribeira do Salto do Cavalo e da ribeira Quente) (Coteprol, 2020f).

A construção de um viaduto seria mais favorável à alteração da drenagem natural, mas em teoria e de acordo com o Plano de Drenagem (Coteprol, 2020b), os órgãos de drenagem transversal conseguem restabelecer o escoamento natural das linhas de água intersetadas.

De acordo com o projetista, a substituição do viaduto por duas passagens hidráulicas deve-se à obtenção de cartografia de pormenor nesta fase do projeto, onde se verificou existirem apenas 4 metros de altura entre a rasante da Variante e o terreno natural. Além disso, os leitos naturais das duas linhas de água intersetadas são assegurados pelas obras hidráulicas previstas. O seu dimensionamento teve em conta as larguras dos leitos e os caudais afluentes, entre outros fatores. O projetista assume que as duas passagens hidráulicas em questão não estrangulam os caudais afluentes devido ao seu correto dimensionamento.

Assim, o impacte mantém-se de magnitude fraca e pouco significativo.

De modo a reduzir o impacte deste projeto nos recursos hídricos superficiais, são propostas medidas de minimização adicionais e no PGO (Anexo 4, Volume 3) para a fase de construção, e ainda um programa de monitorização da qualidade da água na fase de movimentações de terra, bem como o programa para monitorizar a influência das escorrências na qualidade da água da principal ribeira atravessada (ribeira Quente) pela estrada, proposto no EIA e corroborado pela DIA, para a fase de exploração (capítulo 4.7.3).

Quanto ao risco de inundação e/ou galgamento de terrenos circundantes, a colmatação das passagens hidráulicas mantém-se improvável, uma vez que foram sobredimensionadas face ao escoamento ocorrente. Importa referir que a bacia hidrográfica da ribeira Quente está associada a um risco elevado de cheia (apesar de não existirem dados para a ribeira Quente em si e para o meandro específico em análise).

Ainda assim, o risco de inundação e/ou galgamento de terrenos circundantes poderá ser relevante no semestre húmido, quando o escoamento é superior e, por isso, não se recomenda a utilização da área de depósito de materiais 2, definida como possibilidade, quer para local de depósito temporário, quer para local de depósito definitivo.

Além desta questão, e segundo o artigo 21º da Lei n.º 54/2005, que define as servidões administrativas sobre parcelas privadas de leitos e margens de águas públicas, a execução de quaisquer obras permanentes ou temporárias é impedida sem autorização da entidade a quem couber a jurisdição sobre a utilização das águas públicas correspondentes (departamento regional com competência em matéria de recursos hídricos). Neste âmbito, o projeto inclui o Tomo 8 – PETURH – Pedido de Emissão de Título de Utilização de Recursos Hídricos (Coteprol, 2020f).

4.2.5. Solos

A avaliação dos impactes para o descritor “solos” utiliza os mesmos critérios utilizados no Estudo de Impacte Ambiental. Deste modo, o Quadro 20 revela a avaliação dos impactes diferenciais na fase de construção do Projeto de Execução, partindo da avaliação feita anteriormente na fase de Estudo Prévio.

Quadro 20 – Síntese comparativa dos impactes nos Solos, na fase de construção, entre o Estudo Prévio e o Projeto de Execução

Estudo Prévio	Projeto de Execução
<p>Construção do estaleiro e circulação de máquinas: Perda de solo por remoção; e Aumento da escorrência superficial e consequentes fenómenos de lixiviação e erosão hídrica nos solos</p>	
<p>Este é um impacte negativo. A sua magnitude e significância são “baixa”, tendo em conta a área utilizada pelas máquinas e ocupada pelo estaleiro (que se espera ser reduzida) e a localização dos acessos e do estaleiro (supostamente fora de zonas propensas a fenómenos de erosão hídrica e de zonas ocupadas por solos com aptidão agrícola), respetivamente.</p>	<p>O impacte continua a existir. A sua magnitude será “baixa” devido à pequena área definida para o estaleiro, e pela não necessidade de estabelecer novos acessos durante a obra. A significância é “baixa” pela localização do estaleiro numa área atualmente já usada para armazenar materiais e máquinas.</p>

Estudo Prévio	Projeto de Execução
Construção do estaleiro e circulação de máquinas: contaminação do solo com betão, asfalto, óleos e combustíveis, resultantes da maquinaria envolvida nos trabalhos	
Eventuais contribuições de águas residuais domésticas dos estaleiros poderão também existir. Este é um impacte negativo. A sua magnitude e significância são “baixa”, tendo em conta a área utilizada pelas máquinas e ocupada pelo estaleiro (que se espera ser reduzida) e a localização dos acessos e do estaleiro (supostamente fora de zonas com solos com aptidão agrícola, ou com atual uso agrícola em zonas marginais a estas áreas), respetivamente.	O impacte continua a existir. A sua magnitude continua expectavelmente “baixa”. A significância continua “baixa”, pois no estaleiro não se encontram solos com importância, solos aráveis ou com potencial para pastagens melhoradas. Em adição, está-se a assumir que, durante a fase de construção, serão usadas as melhores práticas ambientais no que diz respeito à manipulação das substâncias referidas.
Impacte das obras de terraplenagem sobre o solo edáfico na fase de construção	
<p>Impacte negativo, de significância “elevada” numa extensão 585 m porque afetará solos da classe III e de significância “média” numa extensão de 990 m onde afetará solos da classe V.</p> <p>A magnitude do impacte sobre os solos de classe III (34 ha) é média, assim como o impacte sobre os solos de classe V (25 ha).</p>	<p>O impacte único identificado na fase de EP é agora dividido em dois:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Destruição direta do solo pela implantação do projeto. A significância é “elevada” numa extensão de 570 m porque afetará solos de classe III, e “média” numa extensão de 1110 m onde afetará solos de classe V. A magnitude é “baixa” porque a área afetada é inferior a 15 ha (7,8 ha). 2. Afetação dos solos da envolvente pela deposição de poeiras. A significância é “média” numa extensão de 570 m porque afetará solos de classe III, e de significância “baixa” numa extensão de 1110 m onde afetará solos de classe V. A magnitude do impacte sobre os solos de classe III continua “média” (19,2 ha) e “média” sobre os solos de classe V (37,2 ha)².

O Quadro 21 revela a avaliação dos impactes diferenciais da fase de exploração do Projeto de Execução, partindo da avaliação feita anteriormente na fase de Estudo Prévio.

² O cálculo destas áreas foi feito da mesma forma que no EIA, ou seja, envolvente de 200 m a partir do eixo central da via, mas neste caso foram retirados os 7,8 ha da área de implantação do projeto porque esta área foi considerada no impacte anterior.

Quadro 21 – Síntese comparativa dos impactos nos Solos, na fase de exploração, entre o Estudo Prévio e o Projeto de Execução

Estudo Prévio	Projeto de Execução
Impacte da rodovia sobre o atual uso do solo na fase de exploração	
<p>Impacte de significância “elevada” numa extensão 700 m porque o traçado afeta áreas de uso agrícola. Nesta mesma extensão a magnitude do impacte é “média” porque potencialmente serão afetados 27 ha.</p>	<p>Impacte de significância “elevada” numa extensão de 796 m porque o traçado afeta áreas de uso agrícola.</p> <p>Nesta mesma extensão, a magnitude do impacte é “baixa” porque serão afetados efetivamente 7,8 ha (< 15 ha).</p>
Contaminação dos solos envolventes à rodovia	
<p>Impacte negativo, de magnitude “baixa” tendo em conta a estimativa dos veículos de passageiros em circulação (total de 1632 veículos/dia no ano de abertura – cenário otimista) e a área afetada ao longo dos 1550 m de extensão. A significância é “alta” tendo em conta que a capacidade de uso dos solos próximos são essencialmente da classe III e V.</p>	<p>O impacte continua a existir, e a sua magnitude continua “baixa”, considerando que a estimativa de veículos de passageiros em circulação continua válida. A significância continua “alta” pelos mesmos motivos.</p> <p>Destaca-se a probabilidade “baixa”, tendo em conta que a drenagem das águas de escorrência encaminha as águas para cursos de água ou para infiltração no solo em locais específicos.</p>

4.2.6. Qualidade do ar

No que diz respeito à qualidade do ar, importa identificar todos os recetores sensíveis que poderão ser potencialmente afetados tanto pela fase de obra, como pela fase de exploração da Variante em estudo. Para a análise, admite-se que os recetores sensíveis são os mesmos que são identificados no “Elemento a entregar em sede de RECAPE n.º 5” (capítulo 4.5), na avaliação do descritor do ambiente sonoro.

Os recetores sensíveis mais afetados pela degradação temporária e permanente da qualidade do ar, nas fases de construção e exploração, respetivamente, consequência das movimentações de terra necessárias à implantação da rodovia, da operação do estaleiro e do funcionamento da estrada, serão os seguintes:

- Recetores sensíveis R1, R2 e R3, pela sua proximidade à rotunda 1 e aos estabelecimentos previstos;
- Recetor R4 (caso não esteja prevista a sua demolição);

- A maioria dos recetores sensíveis identificados no bairro do Estaleiro, sobretudo os recetores R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15 e R16, pela sua proximidade ao traçado e à passagem inferior prevista;
- Recetores sensíveis R17 e R18, na periferia de Caldeiras, junto à ER1.1ª, pela sua proximidade à rotunda 2 e estaleiro.

Os recetores identificados caracterizam-se essencialmente por habitações unifamiliares até 2 pisos, concomitantes com atividade agrícola e pecuária.

A maioria dos impactes negativos avaliados na **fase de construção** do projeto estão associados à instalação e operação do estaleiro e às atividades construtivas relacionadas com a implantação da rodovia. O nível de poeiras consequentes das atividades de construção será sempre mais elevado nos locais onde se realizarão escavações e aterros e onde exista a presença de recetores sensíveis.

No transporte de terras de empréstimo e de terras sobrantes é previsível a emissão de poeiras e de partículas em suspensão e ainda de gases de combustão. De acordo com a descrição do projeto, o empreiteiro decidirá os locais finais para depositar temporariamente e definitivamente os materiais e ainda para empréstimo dos mesmos. Apesar disso, foram propostos locais para as funções supracitadas, cuja análise se encontra de seguida.

O local de depósito provisório 1 encontra-se afastado da maioria dos recetores sensíveis, exceto dos recetores R17 e R18. O local de depósito provisório 2 (e possível depósito definitivo) e as pedreiras propostas para depósito definitivo e para materiais de empréstimo encontram-se afastados dos recetores sensíveis identificados.

No entanto, no caso das pedreiras para materiais de empréstimo, existirá uma possível afetação de recetores sensíveis na Vila das Furnas e de outros que se encontrem ao longo das estradas de acesso às pedreiras, caso se utilize como ponto de partida a rotunda 2. Os circuitos que permitem evitar a passagem por aglomerados habitacionais, tendo como ponto de partida a rotunda 1, são as pedreiras SMG 160 e SMG 154.

Quanto aos locais de depósito definitivo, serão menos os recetores sensíveis afetados, caso se opte pela utilização da pedreira SMG 157, comparativamente com as outras opções para depósito definitivo.

Relativamente ao tráfego de veículos pesados, para transporte de inertes (que ocorrerá apenas no período diurno) e considerando, a título indicativo, o período de movimentação de terras de 14 meses, um período de trabalho de 22 dias por mês (8 horas diárias) e um camião-tipo de transporte de terras de 20 m³ de capacidade de carga, apresenta-se também a estimativa do número de passagens necessário para a movimentação de terras.

Quadro 22 – Estimativa do número de passagens por veículos pesados necessário para a movimentação de terras

Viagens para transporte de terras de empréstimo	Viagens para transporte de terras sobran-tes	Passagens horárias de transporte de terras de empréstimo	Passagens horárias de transporte de terras sobran-tes
~7.559	~4.096	~3	~2

A magnitude do impacte expectável é proporcional ao volume total de aterros e escavações, bem como ao n.º de recetores sensíveis afetados, ao n.º de passagens horárias de transporte de terras de empréstimo e terras sobran-tes e à escolha dos locais para recorrer a terras de empréstimo e de depósitos definitivos. Assim, o impacte poderá ser negativo, temporário, de magnitude fraca a média (dependendo dos fatores apresentados anteriormente), mas pouco significativo.

Este impacte poderá ser minimizado com adequado faseamento dos trabalhos de aterro e escavação, controle da velocidade de circulação de veículos, bem como privilegiando a escolha final de áreas de empréstimo de terras mais próximas do local da obra, conforme preconizado nas medidas do PGO (Anexo 4, Volume 3).

Admitindo ainda que a área de preparação de asfalto betuminoso se localizará na zona prevista para o estaleiro, considera-se que os recetores R17 e 18 poderão estar ligeiramente mais expostos à degradação temporária da qualidade do ar. Nestes casos, os impactes serão negativos, temporários, de magnitude média e pouco significativos. Nos restantes recetores, a magnitude será fraca.

Para a **fase de exploração**, concluiu-se que, nos anos analisados no EIA (2018 e 2040), sob condições pouco favoráveis para a dispersão de poluentes, as concentrações previstas dos três poluentes atmosféricos selecionados (CO, NO₂ e partículas) não ultrapassavam as limitações dispostas legalmente, junto de cada um dos recetores sensíveis

identificados, através do estudo do pior caso possível. A análise teve como base a aplicação do modelo CALINE que prevê concentrações de poluentes atmosféricos associadas ao tráfego esperado para a estrada, de forma a determinar o potencial impacto das emissões atmosféricas na qualidade do ar ambiente.

Apesar de terem sido identificados novos recetores sensíveis, estes consideram-se muito próximos aos já avaliados, com tipologias e distâncias ao traçado semelhantes. Assim, o impacto “emissão de gases devido à circulação rodoviária” será pouco significativo. De ressaltar que o recetor sensível R12, pela proximidade ao traçado, pode ser considerado como o recetor mais afetado pela degradação da qualidade do ar, apesar de pouco significativa, ao longo do tempo.

O impacto positivo avaliado no EIA, relacionado com a diminuição do tráfego no centro da Vila das Furnas, que se traduz na melhoria da qualidade do ar na vila, também permanece com a implementação do Projeto de Execução.

4.2.7. Ambiente Sonoro

Os impactes avaliados no EIA para o ambiente sonoro, na **fase de construção**, mantêm-se, tendo em conta a reavaliação dos recetores sensíveis (Elemento a entregar em sede de RECAPE n.º 5, no capítulo 4.5). Considera-se que os recetores sensíveis a menos de 50 metros do traçado serão previsivelmente mais afetados com as atividades de construção ruidosas temporárias do que os restantes dentro do buffer de 200 m considerado. Assim, os recetores mais afetados serão os seguintes:

- Recetores sensíveis R1, R2 e R3, pela sua proximidade à rotunda 1 e aos estabelecimentos previstos;
- Recetor R4 (caso não esteja prevista a sua demolição);
- A maioria dos recetores sensíveis identificados no bairro do Estaleiro, sobretudo os recetores R9, R10, R11, R12, R13 e R14, pela sua proximidade ao traçado e à passagem inferior prevista;
- Recetores sensíveis R17 e R18, na periferia de Caldeiras, junto à ER1.1ª, pela sua proximidade à rotunda 2 e estaleiro.

A avaliação da magnitude dos impactes na fase de construção em relação aos recetores sensíveis varia, dependendo da sua afetação. Assim, admitindo uma adequada gestão de impactes por parte da Licença Especial de Ruído prevêem-se impactes negativos,

temporários e pouco significativos em todos os recetores sensíveis envolventes à área de intervenção. Relativamente à magnitude do impacte, pode afirmar-se que será superior nos recetores sensíveis mais afetados (identificados anteriormente).

Quanto ao impacte relacionado com o tráfego de veículos pesados e aos respetivos circuitos de transporte (análise realizada no descritor qualidade do ar, no capítulo 4.2.6), prevêem-se os seguintes impactes no ambiente sonoro: negativos, temporários, de magnitude fraca e pouco significativos, em todos os recetores sensíveis envolventes à área de intervenção, caso sejam corretamente aplicadas as medidas de minimização apresentadas no PGO (Anexo 4, Volume III) e caso se opte pela seleção da pedreira SMG 157, para depósito definitivo de materiais, e pela seleção das pedreiras SMG 160 e SMG 154, para empréstimo de materiais (com o mesmo ponto de partida, a rotunda 1).

Na **fase de exploração**, a previsão para a avaliação de impactes mantém-se de acordo com o explicitado no EIA, ou seja, ocorrerão impactes negativos, permanentes, pouco significativos, de magnitude fraca em todos os recetores sensíveis envolventes à área de intervenção, exceto nos recetores sensíveis R12, R16 e R17, onde são expectáveis impactes de magnitude média.

De referir ainda que, em termos de impactes indiretos, esta solução de traçado apresenta-se como significativamente geradora de maiores impactes positivos (face à situação existente) no ambiente sonoro da povoação de Furnas, dado que a Variante apresenta uma elevada capacidade, comparativamente à atual ER1.1^a, de retirar o tráfego de passagem que atualmente tem de circular pelo interior da referida povoação, o que se traduzirá na diminuição dos níveis sonoros das vias por onde atualmente circula, em pelo menos 3 dB(A).

4.2.8. Resíduos

Os resíduos provenientes quer da **fase de construção** (resíduos associados à obra), quer da **fase de exploração** (manutenção da rodovia) terão associados impactes tendencialmente nulos, caso sejam adotadas boas práticas de gestão dentro do quadro legal aplicável, ou seja, caso todos os resíduos sejam corretamente acondicionados, recolhidos e encaminhados para destino final adequado (encontram-se previstas medidas neste sentido no PGO – Anexo 4, Volume 3).

4.2.9. Ecologia, fauna e flora

Em sede de EIA (Nemus, 2017), na **fase de construção** foram identificados os seguintes impactes sobre a componente ecológica da área do troço Variante Norte a Furnas - Solução 2 do Estudo Prévio:

- Alteração e perda de habitats, que se classificou, especificamente no troço em apreço, como um impacte nulo, direto, certo, permanente, irreversível, imediato, local, razoavelmente conhecido, de reduzida magnitude e pouco significativo, por não promover uma piora nem uma melhoria dos habitats atuais, pela disponibilidade de habitats da mesma tipologia na envolvente e face ao reduzido valor ecológico dos habitats em causa;
- Perda de comunidades vegetais, impacte classificado com base no valor intrínseco das comunidades a afetar, como também na sua importância para outras comunidades dentro do ecossistema - negativo, no que concerne à eliminação de áreas extremas ou com dominância de *Cryptomeria japonica*, e nulo quanto à eliminação da restante vegetação por não significar nem uma valorização nem uma degradação da área; direto, certo, permanente; reversível no caso das áreas ocupadas por exóticas invasoras pela sua facilidade de (re)estabelecimento e irreversível nos restantes casos; imediato, local, bem conhecido, de reduzida magnitude e significância;
- Perturbação dos valores faunísticos ocorrentes, em particular das comunidades de herpetofauna, avifauna e mamofauna, devido às alterações incutidas aos habitats, à presença humana e ao aumento dos níveis de ruído causado pela circulação e operação da maquinaria afeta à obra; impacte classificado como negativo, direto/indireto, certo, temporário, reversível, imediato, local, pouco conhecido, de magnitude reduzida e pouco significativo, considerando o carácter temporário e reversível da perturbação, a disponibilidade de habitats idênticos na região enquadrante e o elenco faunístico descrito para a área;
- Contaminação de habitats, através do incremento da circulação humana ou pelo derramamento accidental de substâncias poluentes usadas em obra; impacte classificado como negativo, pouco provável, pouco conhecido, de extensão, duração, magnitude e significância variáveis de acordo com o volume derramado e a natureza da substância poluente, sendo mitigável se adotadas as medidas adequadas, podendo inclusivamente anular-se.

No Projeto de Execução foram feitos ajustes do traçado no terreno, donde resultou a duplicação da área de implantação do projeto, em consequência do incremento das áreas a intervencionar.

Em face das alterações promovidas ocorreu o aumento da área de habitats afetados com a implantação do projeto comparativamente às áreas calculadas em fase de Estudo Prévio:

- Áreas artificializadas passaram de 0,03 ha para 0,48 ha;
- Áreas cultivadas passaram de 0,001 ha para 0,01 ha;
- Pastagens passaram de 3,34 ha para 6,54 ha;
- Florestas de espécies exóticas com composição diversa passaram de 0,53 ha para 0,62 ha;
- Florestas de espécies exóticas com dominância de *Cryptomeria japonica* passaram de 0,01 ha para 0,13 ha;
- Passou a ser afetada uma área de 0,05 ha de Floresta de espécies exóticas com dominância de *Cryptomeria japonica* e *Pittosporum undulatum*.

Considera-se que os aumentos de áreas verificados não justificam a alteração da classificação dos impactes alteração e perda de habitats e perda de comunidades vegetais efetuada em fase de Estudo Prévio, em face da pouca relevância ecológica dos habitats e vegetação em causa, com exceção das áreas florestais dominadas por *Cryptomeria japonica*, particularizadas seguidamente.

No âmbito do impacte de perda de comunidades vegetais, especificamente no que refere ao incremento da afetação de áreas florestais com dominância de *Cryptomeria japonica*, considera-se que não há alteração da classificação deste impacte negativo, em particular na sua magnitude e significância, em face da proporção de habitat afetado comparativamente à mancha total de habitat não intervencionado, da localização limítrofe da área a afetar na mancha de habitat em causa e do enquadramento ecológico desta mancha – predominantemente pastagens e áreas cultivadas, habitats pouco relevantes ecologicamente.

A perturbação da fauna e a contaminação de habitats são impactes transversais ao traçado ajustado e não alteram em qualquer critério a classificação efetuada em fase de Estudo Prévio.

Em súmula, considera-se haver a manutenção dos impactes anteriormente considerados no que concerne às ações construtivas de movimentação de terras – operações de aterro e escavação.

Na fase atual de Projeto de Execução procede-se à avaliação dos impactes específicos da remoção de materiais de aterro de áreas de empréstimo, e de aterro de materiais sobrantes em depósitos temporários e permanentes, em face da ausência de informação relativa aos locais onde estas operações iriam ser desenvolvidas aquando do desenvolvimento do EIA.

Os locais de empréstimo de materiais de aterro previstos são áreas de pedreira atuais, e por isso, locais profundamente artificializados. Os impactes associados de *alteração e perda de habitats e perda de comunidades vegetais* não diferirão na classificação apresentada anteriormente.

As áreas propostas para depósito temporário de materiais são áreas de pastagens com baixo valor ecológico, pelo que se mantêm também os impactes de *perda de habitats e da vegetação associada* descritos anteriormente.

Para locais de depósito definitivo dos materiais excedentes considera-se que a utilização de locais integralmente antropizados constitui a melhor alternativa para salvaguarda dos valores ecológicos existentes. Assim, a utilização de pedreiras desativadas para este fim constituirá um impacte nulo no âmbito da componente ecológica, por não significar nem uma valorização, nem uma degradação da área em causa nem da sua enquadrante. Caso o empreiteiro opte pela deposição definitiva dos materiais sobrantes no local proposto para depósito temporário localizado entre os km 1+380 e km 1+440, lado norte, o impacte associado adquirirá, comparativamente à outra localização, um sentido valorativo negativo, caso não tenha sido utilizado para o depósito temporário dos materiais, ou *nulo*, caso tenha servido previamente para o depósito temporário dos materiais excedentes; nos restantes critérios partilha a classificação dos impactes já descritos de *alteração e perda de habitats e perda de comunidades vegetais*.

Na presente fase de Projeto de Execução analisa-se também o impacte associado à localização do estaleiro, por não estar definida a sua localização em fase de Estudo Prévio. Localizando-se o estaleiro numa área atualmente já artificializada, considera-se não ocorrerem impactes adicionais aos já identificados de *alteração e perda de habitats e perda de comunidades vegetais*, corroborando o referido em sede de EIA.

Em sede de EIA, na **fase de exploração** foram identificados os seguintes impactes sobre a componente ecológica:

- Perturbação dos valores faunísticos ocorrentes devido à circulação rodoviária e ruído associado - impacte classificado como negativo, direto, provável, permanente, reversível, imediato, local, pouco conhecido, de reduzida magnitude e significância, face ao elenco faunístico potencialmente ocorrente na área e à disponibilidade de habitats idênticos na região enquadrante;
- Atropelamento de valores faunísticos, com maior risco das espécies de menor mobilidade e as espécies que efetuam movimentos migratórios, como alguns anfíbios; impacte classificado como negativo, direto, provável, permanente, irreversível, imediato, local, pouco conhecido e de magnitude e significância reduzidas, face ao elenco faunístico descrito para a área;
- Efeito-barreira e fragmentação dos habitats, por criação de discontinuidades no mosaico ecológico, passíveis de alterar a distribuição das comunidades faunísticas da área; impacte classificado como negativo, direto, provável, permanente, irreversível, imediato, local, pouco conhecido e de magnitude e significância reduzidas;
- Danificação e contaminação dos habitats, devido à intensificação da presença humana e circulação rodoviária na área; impacte classificado como negativo, direto, provável, temporário/permanente, reversível, imediato, local, pouco conhecido, de reduzida magnitude e significância.

Em face dos ajustes promovidos no Projeto de Execução não se identificam alterações à avaliação de impactes efetuada em Estudo Prévio, considerando-se que os ajustes ao projeto não originam novos impactes, nem agravam os anteriormente identificados.

Assinala-se um novo impacte de *criação/valorização de habitat* na sequência das obras de integração paisagística incluídas no âmbito do PIP. A arborização de faixas contíguas às bermas, a par do revestimento vegetal de todas as áreas intervencionadas pelo projeto constitui um impacte *tendencialmente positivo* nas áreas a intervencionar com espécies autóctones, direto, provável, permanente, reversível, imediato, local, pouco conhecido, de reduzida magnitude e significância, em face da limitação ecológica intrínseca a estas novas áreas. Assinale-se, porém, que o sentido valorativo deste impacte atenuará para nulo nas áreas revegetadas com espécies alóctones, por se considerar não haver valorização ecológica da área com a utilização daquelas espécies.

4.2.10. Uso do solo, infraestruturas e ordenamento do território

No âmbito do EIA, para a Variante Norte a Furnas - solução 2, foram avaliados os impactos relacionados com a afetação das **servidões, restrições de utilidade pública e condicionamentos**. Analisando as diferenças entre o Estudo Prévio e o Projeto de Execução, pode concluir-se o seguinte relativamente à **fase de construção**:

- Parque Natural da Ilha de São Miguel – Área de paisagem protegida das Furnas – SMG 18 – mantém-se a sobreposição com o projeto, assim como os impactos avaliados no EIA;
- Reserva Agrícola Regional – a área de RAR afetada pelo projeto é de 4,75 ha, correspondendo a 0,51% da RAR concelhia, o que se enquadra nas áreas identificadas no EIA para o corredor do Estudo Prévio (30,63 ha e 3,3 % da RAR concelhia);
- Reserva Ecológica do concelho da Povoação – as classes e áreas afetadas são áreas de elevado risco de erosão hídrica (0,28 ha e 0,01% da RE concelhia) e áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos (5,39 ha e 0,09% da RE concelhia), o que se enquadra nas áreas identificadas no EIA para o corredor do Estudo Prévio (7,30 ha / 0,2% e 51,77 ha / 0,9%, respetivamente);
- Domínio Público Hídrico – mantêm-se afetações temporárias e permanentes do DPH, pelo que os impactos serão similares aos identificados no EIA, realçando-se, porém, uma maior ocupação permanente do domínio hídrico relacionada com a substituição do viaduto previsto no Estudo Prévio, por zonas de aterro e por duas passagens hidráulicas;
- Reservas hídricas e respetivos perímetros de proteção – mantém-se afetação desta condicionante, assim como os impactos nulos identificados no EIA. Realça-se que as áreas de coincidência com a área de implantação do projeto são menores que as identificadas para o corredor estudado no EIA (nascentes termais das Furnas: zona de proteção alargada das nascentes quentes – 7,84 ha em vez dos 63 ha identificados no EIA – e zona de proteção alargada das nascentes frias – 3,47 ha em vez dos 31,6 ha identificados no EIA; Perímetro de proteção da água da Serra do Trigo: Zona de proteção intermédia – 0,18 ha em vez dos 3,1 ha identificados no EIA – e Zona de proteção alargada – 1,66 ha em vez dos 8,0 ha identificados no EIA). Ainda, não se verifica a coincidência com a zona de proteção intermédia das nascentes termais das Furnas (que eram coincidentes com o corredor estudado no EIA em 0,30 ha), assim como

com a zona de proteção imediata do Perímetro de proteção da água da Serra do Trigo (que era coincidentes com o corredor estudado no EIA em 1,30 ha);

- Servidões relativas à proteção de infraestruturas básicas – mantém-se a coincidência com adutoras e linhas de alta tensão, assim como os impactes nulos identificados no EIA. Refira-se que o projeto não é coincidente com o reservatório que tinha sido identificado no corredor estudado no EIA;
- Servidões relativas à proteção da rede viária – continuam a não ser expectáveis impactes.

No que se refere à área definida para estaleiro de apoio à obra, esta é coincidente com a Área de paisagem protegida das Furnas – SMG 18, com RAR, com a zona de proteção alargada das nascentes quentes, com a zona alargada do perímetro de proteção da Água da Serra do Trigo, com adutoras e linhas de alta tensão (as duas últimas, potencialmente).

Sendo a área em causa já coincidente com uma zona onde estão instaladas funções similares às previstas (ver capítulo 3.2.6), pressupõe-se que tenham sido obtidas as autorizações necessárias, pelo que não são expectáveis impactes relevantes (impactes nulos).

Quanto ao local de depósito temporário de materiais 1, verifica-se que é coincidente com a Área de paisagem protegida das Furnas – SMG 18, com RAR, com a zona de proteção alargada das nascentes quentes, com a zona alargada do perímetro de proteção da Água da Serra do Trigo, com adutoras e linhas de alta tensão (as duas últimas, potencialmente).

Para o local de depósito temporário de materiais 2, coincidente também com uma zona considerada para depósito permanente de materiais, verifica-se que é coincidente com a Área de paisagem protegida das Furnas – SMG 18, com RAR, parcialmente com RE, com a zona de proteção alargada das nascentes quentes, com as zonas intermédia e alargada do perímetro de proteção da Água da Serra do Trigo.

Nos casos anteriores (depósitos temporários e permanente), verifica-se a necessidade de obtenção de autorização relativa à coincidência com a SMG 18 e o cumprimento dos requisitos legais relacionados com as reservas hídricas e respetivos perímetros de proteção e servidões relativas à proteção de infraestruturas básicas, que, a serem concretizados, terão associados impactes nulos. No entanto, no que respeita à RAR e a RE, as ações previstas não são compatíveis com os respetivos regimes.

Assim, configuram-se como impactes na RAR, negativos significativos, temporários (caso sejam tomadas medidas para garantir que as características dos solos se mantêm), de magnitude fraca (devido à reduzida extensão de RAR afetada face ao contexto envolvente).

No caso da RE, preveem-se impactes negativos, significativos e permanentes, temporários ou permanentes (dependendo da preservação ou não dos sistemas subjacentes à RE – cursos de água e respetivos leitos e margens, assim como áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos), cuja magnitude se avalia como fraca (devido à pequena extensão de RE afetada face ao contexto envolvente).

No que respeita aos restantes locais de depósito permanente de materiais coincidentes com pedreiras abandonadas ou desativadas e aos locais de empréstimo de materiais, considera-se que as ações do projeto não se configuram como impactes ao nível do ordenamento do território, uma vez que os locais ou estão já licenciadas ou possuem características que permitem os depósitos de materiais para repor a situação original do terreno.

Quanto à **rede viária e acessibilidades**, para as estradas interseccionadas na fase de construção, no que se refere às Rotundas 1 e 2 (restabelecimentos 1, 2, 4, 5, 6 e 7), estas serão construídas de modo faseado que permitirá circular o tráfego. Quando ao restabelecimento 3, é possível que durante a fase de construção a via fique impedida provisoriamente, mas existem acessos que permitem aceder aos dois lados da via a construir. Já relativamente aos caminhos paralelos, desde que os mesmos sejam construídos em altura que garanta a manutenção de acesso durante todo o período da obra, não se verificará perda de acessibilidade. Assim, apesar de alguns transtornos que possam advir para os utilizadores, no global não são expectáveis impactes relevantes relacionados com a perda de acessibilidade existente.

Refira-se ainda a utilização da rede viária existente, durante a empreitada, por veículos pesados de transporte de materiais e maquinaria para a realização da obra, que poderá provocar a degradação do piso e a segurança rodoviária. No entanto, considera-se que, à partida não serão previsíveis situações particularmente gravosas, pelo que o impacto negativo é considerado pouco significativo na sua globalidade, à semelhança do que tinha sido identificado no EIA. Por outro lado, a área do estaleiro e as zonas de depósito temporários de materiais previstas, localizam-se junto à área de implantação do projeto, pelo que movimentos de e para a área da obra serão minimizados.

Assim os impactes esperados na fase de construção são negativos, diretos, certos, temporários, reversíveis, imediatos, locais, de magnitude fraca, e quanto à fiabilidade bem conhecidos. Refira-se ainda que os impactes serão minimizáveis com a adoção das medidas previstas.

Na **fase de exploração**, mantêm-se os impactes relacionados com o **potenciar da ocupação espontânea do território pela presença da via**, suscetível de minimização através de medidas preventivas de salvaguarda do ordenamento do território (nomeadamente a medida 21 prevista na DIA para a fase de construção).

Relativamente ao enquadramento do projeto nos **IGT**, mantêm-se também os impactes avaliados no EIA para o Estudo Prévio, considerando-se que as ações previstas no projeto são em geral enquadráveis nas ações permitidas no PDM e vão ao encontro dos seus objetivos, o mesmo se verificando relativamente às orientações estratégicas PROTA. Neste contexto, a concretização do projeto constitui um impacte positivo e significativo, permanente, direto e indireto ao nível do ordenamento do território.

No que diz respeito à **rede viária e acessibilidades**, tendo em conta que as Variantes Norte a Furnas foram apontadas no EIA como apresentando maior impacte positivo na acessibilidade à Povoação, por redução do tempo de percurso e aumento das condições de segurança, comparativamente à Variante Sul a Furnas avaliada no EIA, mantêm-se os impactes avaliados nessa sede (positivos, diretos, certos, permanentes, irreversíveis, imediatos, de âmbito regional, magnitude forte e significativos).

4.2.11. Paisagem

Os impactes na paisagem identificados para o projeto da Variante Norte – Solução 2 avaliado em sede de EIA, na **fase de construção**, relacionavam-se com:

- Implantação e funcionamento do estaleiro e estruturas temporárias de apoio à obra;
- Movimentações de terras (aterros e escavações) e obras de arte.

Relativamente à implantação e funcionamento do estaleiro e estruturas temporárias de apoio à obra, estes irão ser localizadas num terreno atualmente já artificializado, que enquadra funções de depósito de materiais e de estaleiro, e por isso, já com disfunções em termos paisagísticos. Neste sentido, a sua utilização não implicará a desmatação e

regularização de novas áreas (tal como previsto em Estudo Prévio), não ocorrendo grandes alterações do uso do solo atual para a instalação destas infraestruturas. Contudo, à semelhança da do que foi avaliado no EIA, irão ocorrer outros impactes relacionados com a intrusão visual das estruturas da obra perante a envolvente, a movimentação diária de veículos pesados e ligeiros, e a deposição de materiais diversos, que, mesmo temporariamente, cessarão apenas com a conclusão da obra.

Neste contexto, mantém-se os impactes negativos temporários e reversíveis, avaliados para o Estudo Prévio; quanto à sua magnitude e significado, que não foram avaliados no EIA devido à indefinição do local, consideram-se de magnitude fraca (por serem localizados) e pouco significativos (em função da sua implantação numa zona de sensibilidade paisagística moderada).

Em sede de EIA também não foi feita a avaliação dos impactes relacionados com a deposição de materiais temporários e permanentes e locais de empréstimo de materiais. Agora, com a definição desses locais, é possível verificar modificações que se refletirão na estrutura da paisagem, que apresentar-se-á parcialmente degradada devido à presença de máquinas e equipamentos necessários ao transporte e execução dos depósitos, o que levará a alterações na sua qualidade visual. O valor do impacte varia consoante dois fatores: a duração (temporário ou permanente) e localização; podendo-se aferir-se o seguinte:

- Depósitos temporários:
 - Depósito 1 – impactes negativos, de magnitude fraca (apesar de implicar a criação de uma zona artificializada, trata-se de uma alteração localizada da qualidade da paisagem), pouco significativos a significativos (dependendo da área/altura do depósito), temporários (redução temporária da qualidade visual por efeito das obras);
 - Depósito 2 – impactes negativos, de magnitude média (irá refletir-se numa modificação ainda expressiva, desvirtuando a paisagem ao nível estrutural/funcional e visual), pouco significativos a significativos (dependendo da área/altura do depósito), temporários (redução temporária da qualidade visual por efeito das obras) a permanentes (devido à possibilidade da utilização para depósito definitivo).
- Depósitos permanentes: o impacte é nulo uma vez que deverão localizar-se em pedreiras desativadas, que se refletem em paisagens bastante degradadas e fragmentadas (de sensibilidade visual baixa), e por isso, sem alterações que

tenham significado relevante em termos de alteração da estrutura/qualidade desta paisagem. Por outro lado, poderão ser gerados impactes positivos, de natureza permanente, relacionados com o contributo para a concretização de planos de recuperação paisagística nestas zonas e/ou a obtenção de superfícies do terreno com um aspeto mais natural, com a aproximação à topografia original.

- **Locais de empréstimo:** apesar de se poderem verificar alterações negativas na paisagem associada às áreas de empréstimo, considera-se que o impacto do projeto deverá ser nulo visto que deverá recorrer-se a pedreiras atualmente ativas e licenciadas e, por isso, com alterações estruturais/ visuais já previstas e enquadradas em termos legais e que deverão decorrer de qualquer modo, independentemente do projeto se realizar ou não.

No que respeita às movimentações de terras (aterros e escavações) e obras de arte, o PE apresenta algumas diferenças, não só no ajuste do seu traçado, como na quantificação mais detalhada dos volumes de terra expectáveis para a sua implantação. Desta forma, é apresentada a reavaliação dos impactes considerados, aplicando a metodologia utilizada em sede de EIA (Quadro 24). No Quadro 23 são também apresentados os impactes considerados no EP.

Quadro 23 – Impactes negativos das movimentações de terras associados ao Estudo Prévio

PK	Tipo e extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
0+025 a 0+125	Aterro	Elevada	Média	Pouco significativo a significativo (*)
0+125 a 0+375	Aterro (continuidade para aterro de maior dimensão)	Média	Média	Significativo a muito significativo (*)
0+500	Escavação (pontual)	Média	Média	Pouco significativo
0+925 a 0+975	Escavação altura superior a 10 m	Elevada	Média	Significativo (*)
1+000 a 1+250	Escavação	Média	Média	Pouco significativo
1+250	Escavação (pontual)	Elevada	Média	Pouco significativo

Nota: (*) Proximidade ao bairro do Estaleiro

Quadro 24 – Impactes negativos das movimentações de terras associados ao Projeto de Execução

PK	Tipo e extensão	Magnitude	Sensibilidade	Significância
0+000 a 0+460	Aterro (altura superior a 10 m)	Elevada	Média e pontualmente elevada	Muito significativo (*)
0+675 a 0+800	Aterro	Média	Média e pontualmente elevada	Significativo a muito significativo (*)
0+875 a 1+290	Escavação (altura superior a 10 m)	Elevada	Média	Pouco significativo
1+290 a 1+475	Aterro	Média	Média	Significativo (**)

Nota: Não são apresentados os perfis com extensão inferior a 100 metros, visto que a magnitude do seu impacto será sempre baixa

(*) Proximidade à povoação do Estaleiro; (**) Interferência com linha de água

Pela observação de ambos os quadros é possível verificar, na globalidade, um ligeiro aumento da significância dos impactes, principalmente no início da via (entre o PK 0+000 e PK 0+800). Isto acontece, não só pela maior frequência de observadores aí presente (proximidade à povoação do Estaleiro), mas também pelo aumento da área de implantação do projeto em relação à área do Estudo Prévio, o que resulta na inserção em áreas de elevada sensibilidade visual, que anteriormente não eram abrangidas. Contudo, é possível verificar uma redução da extensão dos perfis com impactes de magnitude média a elevada e, conseqüentemente, um maior número de troços com magnitude baixa.

Para além disso, a solução em viaduto preconizada no Estudo Prévio (entre o PK 1+303.000 e PK 1+518.000) foi abandonada no Projeto de Execução. Assim, o impacto considerado positivo no EP associado a esta obra de arte deixa de existir, verificando-se impacto negativo, devido à transposição do vale associado à ribeira Quente (elemento identitário na paisagem e com elevada qualidade visual) e à ribeira do ribeira do Salto do Cavalo, por passagens hidráulicas de menor dimensão, assim como pela construção de sistemas de contenção de terras, que mesmo com reduzida extensão, se consideram ser um impacto de magnitude elevada. Adicionalmente, a minimização destes impactes torna-se difícil quando se trata de uma paisagem habitada (com observadores potenciais) e singular (em função da raridade).

Na **fase de exploração** do projeto, os impactes previsíveis, em sede de EIA, decorriam dos seguintes fatores:

- Efeito de rutura na organização da paisagem (devido à presença da via e das obras de arte associadas, e de grandes taludes de aterro e escavação);
- Alteração da perceção e acessibilidade visual relativamente aos observadores potenciais (povoações, miradouros emblemáticos, etc.);
- Alteração da qualidade paisagística das zonas em que o traçado se implanta.

No que diz respeito ao efeito de rutura na organização da paisagem, nomeadamente no que concerne à presença da via, com a alteração do projeto, verifica-se o surgimento de grandes taludes (principalmente aterros), que somados à largura da plataforma, resultam numa barreira física e visual ainda com alguma de amplitude. Para além disso, a substituição do troço em viaduto proposto em EP, que promovia a continuidade da paisagem, irá resultar na descontinuidade do vale associado às duas linhas de água atravessadas nessa zona, com rutura e alteração da qualidade paisagística aí presente.

Neste contexto, os impactes avaliados como negativos serão maximizados, tornando-se significativos, principalmente no que respeita aos troços PK 0+00 a PK 0+800 (referente aos taludes) e PK 1+303.000 a PK 1+518.000 (troço correspondente ao viaduto previsto no EP).

Relativamente à alteração da perceção e acessibilidade visual e à alteração da qualidade paisagística, o projeto de integração paisagística (PIP) proposto, assume um papel importante na minimização dos impactes avaliados dependendo do seu carácter integrador. Para a sua avaliação, destacam-se os aspetos mais relevantes, que se encontram descritos no quadro abaixo.

Quadro 25 – Avaliação dos elementos propostos no PIP e efeitos na paisagem envolvente

Elementos PIP		Avaliação da função na paisagem
Vegetação	Sistema de vegetação	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetação distribuída por alturas, paralelamente à via, o que irá permitir alguma contenção visual (e acústica, principalmente na zona junto à povoação do Estaleiro), ficando as estruturas amenizadas visualmente face à envolvente; • Revestimento dos taludes com vegetação bem-adaptada ao clima e tipos de solo presentes, o que evita a sua erosão e conseqüentemente contribui para a sua preservação.
	Tipo de vegetação	<ul style="list-style-type: none"> • São propostas tipologias diversas (árvores, arbustos e herbáceas), o que dita uma estratégia que atende à importância e função de cada espaço.

Elementos PIP		Avaliação da função na paisagem
		<ul style="list-style-type: none"> • Não serão propostas espécies exóticas com carácter invasor; e apesar de algumas espécies não serem consideradas autóctones, cumprem com os requisitos necessários (ver resposta à condicionante 8 da DIA, no capítulo 4.4).
Modelação terreno		<ul style="list-style-type: none"> • Os taludes de aterro e de escavação, irão ser modelados de forma a reduzir os seus declives para que haja um menor escoamento superficial, o que resulta num maior reforço na sua estabilidade.
Linhas de água		<ul style="list-style-type: none"> • É proposta uma plantação tão rápida quanto possível, de modo a proteger as margens, o que resulta na redução dos efeitos erosivos que possam existir.

De facto, pela observação do Quadro 25, verifica-se que a proposta definida para as várias zonas de intervenção do projeto (via, rotundas e restabelecimentos), contribui para a integração visual das estruturas construídas na envolvente.

Neste âmbito, serão minimizados os impactes do projeto, considerando-se como negativos e pouco significativos, havendo, porém, alguns aspetos relevantes que não foram contemplados no PIP e para os quais se propõem medidas adicionais (ver capítulo 4.3), com vista à minimização das perturbações paisagísticas ainda previstas.

Ainda assim, os impactes previstos no EP como positivos de natureza permanente, relacionados com o funcionamento das novas estruturas viárias e com a nova organização do território urbano das Furnas, continuam-se a verificar com o PE.

4.2.12. Socioeconomia

A avaliação dos impactes do projeto na socioeconomia, em sede de EIA, considerou aspetos demográficos, económicos, de condições de vida e acessibilidades.

Na **fase de construção**, a realização da empreitada continua a trazer impactes positivos, de magnitude média e pouco significativos a significativos, nomeadamente o afluxo positivo de indivíduos (embora temporário) ao concelho de Povoação e, em particular, à freguesia de Furnas, em resultado da criação de postos de trabalho (diretos e indiretos) no setor da construção civil e outras atividades de comércio e serviços, como o alojamento e restauração, e o conseqüente aumento temporário de emprego.

Os principais efeitos negativos na socioeconomia continuam a ser sobretudo sentidos a nível local, nas condições de vida e acessibilidades das populações, como consequência de:

- Incómodos causados pela circulação de veículos pesados (transporte de terras sobrantes e materiais de empréstimo) e maquinaria, pelo consequente aumento dos níveis de ruído e de poeiras, na freguesia das Furnas, especificamente nas localidades de Estaleiro e Caldeiras;
- Degradação do pavimento e restrições de trânsito das vias mais utilizadas, especialmente nas vias municipais das Furnas;
- Perturbação no uso de caminhos locais, especialmente na freguesia das Furnas, incluindo o acesso a vacarias e a áreas de pastagem;
- Expropriação dos terrenos (prédios) onde o traçado incide.

Os impactes associados à emissão de poeiras e ruído serão pouco significativos, de magnitude média, para os recetores sensíveis já identificados nos descritores da qualidade do ar e ambiente sonoro (capítulos 4.2.6 e 4.2.7). Para os restantes recetores, o impacte será de magnitude fraca, tendo em conta a correta aplicação das medidas dispostas no PGAO (Anexo 4, Volume 3).

De uma forma geral, o aumento de tráfego na fase de construção, devido à circulação de veículos pesados de transporte de terras, além da incomodidade à população, poderá também provocar a degradação das acessibilidades (tanto nas vias municipais das Furnas, como nas estradas de acesso aos locais de depósito definitivo e locais de empréstimo de materiais). A valoração deste impacte dependerá da definição final desses locais e do número de viagens por dia (estimado Quadro 22, no capítulo 4.2.6), podendo variar entre pouco significativo a significativo.

Relativamente à perturbação no uso de caminhos locais (de uso rural para acesso a vacaria e áreas de pastagem), foi necessário introduzir caminhos paralelos no Projeto de Execução, para que os proprietários possam aceder às propriedades que serão interrompidas pela Variante.

A interseção com a Rua do Estaleiro mantém-se, realizada através de uma passagem inferior, ao contrário do que estava previsto no EP (cruzamento de nível), de forma a melhorar a segurança rodoviária, principalmente para os percursos pedonais que teriam de atravessar a Variante. Esta rua é utilizada pela população do extremo Norte do Bairro

do Estaleiro para acesso ao centro da freguesia das Furnas e aos principais serviços públicos.

Considera-se assim que estes impactes são pouco significativos e tendencialmente nulos, uma vez que os caminhos e as passagens agrícolas serão restituídos e pela alteração da solução de cruzamento de nível por uma passagem inferior.

Relativamente a expropriação prevista, verifica-se que não conflitua com os recetores sensíveis identificados, ou seja, não está prevista a expropriação de habitações, apenas de terrenos. Mesmo assim, o impacto mantém-se negativo, de magnitude fraca e pouco significativo, para os proprietários dos prédios a expropriar.

Devido às perturbações introduzidas pela fase da construção poderão também ocorrer impactes negativos sobre as atividades económicas, particularmente na freguesia de Furnas, podendo afetar o seu volume de negócios, particularmente atividades de alojamento e comércio, por redução do afluxo de turistas e de população flutuante à freguesia de Furnas, em virtude das perturbações da qualidade do ambiente na paisagem e da redução da acessibilidade da freguesia, introduzidas pela obra.

São ainda de assinalar impactes previstos na atividade económica de alguns estabelecimentos de comércio e setor secundário identificados na área de estudo, junto à rotunda 2 considerada pelo projeto, os quais têm acesso atual pela ER1.1^a:

- Um posto de abastecimento de combustível;
- Um estaleiro de construção civil, onde se prevê que seja instalado o estaleiro de obra;
- Uma indústria local (Promineral, indústria de água mineral).

Uma vez que as Rotundas 1 e 2, que interferem com estradas já existentes, serão construídas de modo faseado para permitir circular o tráfego (Coteprol, 2020i). O impacto torna-se pouco significativo, sendo ainda atenuado devido a possíveis ganhos de atividade, associados diretamente à empreitada, caso sejam utilizados para abastecimento de veículos afetos à obra e/ou como local de depósito ou estaleiro, por exemplo.

Na **fase de exploração**, a redução dos incómodos sentidos pela população e turistas no centro da freguesia associados ao tráfego de passagem, especialmente veículos pesados, na freguesia de Furnas, verificado na situação de referência (impacte associado à eliminação de parte de tráfego de passagem na freguesia das Furnas será resultado direto da implementação do projeto) mantém-se positivo, permanente, com magnitude

média a forte e significativo a muito significativo. Esta avaliação considerou a informação do Estudo de Tráfego (Exato/Coteprol, 2016) que acompanhou o Estudo Prévio e que se mantém para esta fase do projeto.

O impacto negativo, de magnitude fraca e globalmente pouco significativo, relacionado com a perturbação da qualidade de vida da população das áreas habitacionais próximas ao traçado do projeto, devido ao aumento dos níveis sonoros e à degradação da paisagem mantêm-se, considerando os recetores sensíveis mais próximos do traçado e a correta aplicação do PGAO (Anexo 4, Volume 3).

4.2.13. Património histórico-cultural

No troço em análise foram identificadas 2 ocorrências arqueológicas (PMAVP-1 E PMAVP-2) e 1 elemento arquitetónico (PMAVP-3) - Desenho 4. As alterações ao projeto não modificam a avaliação realizada em fase de Estudo Prévio a estas ocorrências patrimoniais.

Assim, o caminho (PMAVP-1) por se situar a cerca de 150 m, não deverá vir a sofrer impactos, pelo que se avalia o impacto de negativo pouco significativo a nulo.

A ruína (PMAVP-2) situa-se imediatamente ao lado do limite do troço proposto. O impacto será direto, certo, mas temporário. A magnitude de impacto será forte e permanente. As ações que se consideram impactantes para este sítio estão associadas sobretudo à movimentação de maquinaria e de pessoas afetadas à obra pelo que se avalia o impacto de negativo significativo.

A ponte (PMAVP-3) apesar de já não ser abrangida pelo projeto será afetada diretamente pela obra. Para esta fase de construção considera-se que o aumento de circulação de maquinaria pesada sobre o tabuleiro da ponte poderá causar danos estruturais e consequentemente danificar a sua estabilidade e conservação.

A significância do impacto avaliado poderá ser minimizada com a aplicação das medidas de mitigação previstas em DIA (medida 19 – ver capítulo 4.6.1).

4.3. Medidas de minimização adicionais

Tendo em consideração a avaliação de impactes efetuada no capítulo 4.2, bem como a restante análise de conformidade do Projeto de Execução com a DIA, propõem-se medidas de minimização adicionais às que estavam previstas. Foram ainda rebuscadas algumas medidas de minimização do EIA que se consideram pertinentes manter.

Todas as medidas se referem à **fase de construção** do projeto e foram incluídas no PGAO (Anexo 4, Volume 3).

Para fazer face aos novos impactes identificados relacionados com os locais de depósito temporário e definitivo, propõem-se as seguintes medidas que concorrem para minimizar impactes em vários descritores:

- **MEDIDA RECAPE 1** – Não utilização do local de depósito temporário 2;
- **MEDIDA RECAPE 2** – Seleção das áreas para depósito provisório dentro da área de implantação do projeto, apenas sendo utilizado o local de depósito temporário de materiais 1 quando não houver qualquer possibilidade dentro da área de estaleiro e na área de implantação do projeto;
- **MEDIDA RECAPE 3** – Seleção dos locais de depósito definitivo de materiais coincidentes com pedreiras desativadas ou abandonadas, em vez do depósito definitivo de materiais coincidente com o local de depósito temporário 2.

Propõe-se ainda a seguinte medida que deverá minimizar impactes em vários descritores:

- **MEDIDA RECAPE 4** – Estabelecer os locais e condições de realização das operações de reabastecimento e manutenção de máquinas em áreas próprias, como nos estaleiros, por forma a reduzir a probabilidade de ocorrência de derrames no solo de molde a que se assegure a presença de bacias de contenção e recolha de derrames de hidrocarbonetos ou outros produtos.

No que respeita à geologia e geomorfologia, deve ser considerada a seguinte medida:

- **MEDIDA RECAPE 5** – Os trabalhadores que venham a ser envolvidos na execução da obra devem ser informados dos sintomas que denunciam uma sobreexposição ao CO₂.

Para os recursos hídricos superficiais, propõem-se as seguintes medidas de minimização:

- **MEDIDA RECAPE 6** – O restabelecimento das linhas de água intersetadas deverá ser efetuado o mais rapidamente possível;
- **MEDIDA RECAPE 7** – Deve evitar-se, sempre que possível, o atravessamento de linhas de água por maquinaria.

Quanto ao ambiente sonoro e qualidade do ar, propõem-se as seguintes medidas específicas, tendo ainda em consideração as recomendações da DIA:

- **MEDIDA RECAPE 8** – Definição das condicionantes e controlo do tráfego associado às obras, nomeadamente o transporte de inertes entre a obra e locais no exterior, limitação das velocidades de circulação a 30 km/h nas situações imprescindíveis de atravessamento de aglomerados urbanos;
- **MEDIDA RECAPE 9** – Nas zonas mais próximas de recetores sensíveis, nomeadamente na zona de Estaleiro, junto do restabelecimento 6, junto do restabelecimento 1/via segregada e junto ao recetor R4, devem ser implementadas barreiras arbóreo/arbustivas que reduzam a poluição sonora e que se mantenham na fase de exploração do projeto;
- **MEDIDA RECAPE 10** – Caso seja possível, devem ser utilizados os locais de empréstimo de materiais de aterro e os locais de depósito definitivo de materiais (pedreiras), bem como os circuitos que sejam mais favoráveis do ponto de vista da afetação de recetores sensíveis do ruído e qualidade do ar, nomeadamente:
 - Depósito definitivo de materiais: SMG 157 (Congro), a partir da rotunda 1;
 - Empréstimo de materiais SMG 160 (Achada das Furnas) e SMG 154 (Casalheira do Monte Escuro), ambas a partir da rotunda 1;
- **MEDIDA RECAPE 11** – Caso sejam possíveis as restantes hipóteses ponderadas para os depósitos definitivos de materiais, não sejam consideradas as pedreiras SM 173 – Cerrado da Cafua e SMG 178 – Lomba do Loução, que implicam a passagem por diversos aglomerados habitacionais.

Para minimizar os impactes no ordenamento do território, propõe-se a seguinte medida de minimização:

- **MEDIDA RECAPE 12** – Caso sejam utilizados os locais de depósito temporário de materiais 1 e 2, devem ser implementadas medidas que garantam que esses depósitos não degradam as características dos solos integrados na RAR, nem os sistemas subjacentes às categorias e subcategorias de RE abrangidas, bem como que é reposta a situação original no final da obra.

Relativamente à paisagem, para que o PIP contribua de forma mais eficaz para a melhoria do resultado global da sua implantação na envolvente, recomenda-se que sejam consideradas as seguintes medidas:

- **MEDIDA RECAPE 13** – No âmbito da empreitada de construção do projeto, devem ser verificados os exemplares das espécies com interesse e com condições para serem transplantados, bem como indicados os locais de destino dos mesmos, na área de implantação do projeto. Poderão, por exemplo, ser consideradas as zonas indicadas na **MEDIDA RECAPE 15** e na **MEDIDA RECAPE 9**;
- **MEDIDA RECAPE 14** – Garantir a preservação das galerias ripícolas existentes ao longo do projeto, nomeadamente da ribeira Quente (entre o PK 1+450 e PK 1+475) e da ribeira do Salto do Cavalo (entre PK 1+300 e PK 1+325), troço que correspondia ao viaduto), devendo:
 - Ser definida uma faixa de proteção das mesmas, durante os trabalhos de construção, na qual deverão ser interditas terraplenagens, circulação de maquinaria e viatura, por forma a garantir a sua preservação;
 - Proceder-se, durante a fase de construção, à instalação de vedações e/ou resguardos onde for conveniente e necessário, sinalização adequada, interdição desses locais por qualquer ocupação relacionada com a obra e impondo condicionantes à manobragem de máquinas;
 - Proceder-se à reconstituição da vegetação ribeirinha nos locais onde esta for afetada, devido ao efeito de rutura que irá causar na paisagem;
- **MEDIDA RECAPE 15** – No caso das áreas da obra coincidentes com passagens hidráulicas onde atualmente possa existir vegetação ripícola (PH 5, PH 7 e PH 8), as espécies vegetais devem ser transplantadas para as entradas e as saídas das passagens hidráulicas, de forma a reforçar a galeria ripícola e a promover o encaminhamento da fauna;
- **MEDIDA RECAPE 16** – O plano/sistema de plantação deverá incluir estratégias de proteção e enquadramento de situações que se verifique uma maior proximidade a zonas edificadas, tais como a povoação do Estaleiro e a povoação das Caldeiras, principalmente a zona junto à rotunda 2; tendo como principal objetivo a criação de uma barreira de proteção visual e física no local, incluindo, por exemplo, plantação de espécies arbustivas em módulo ou com um alinhamento em sebe;
- **MEDIDA RECAPE 17** – No caso da zona urbana de Estaleiro, na zona atravessada pela via a construir, propõe-se que sejam implementadas, ao longo da

área de implantação do projeto, vedações, telas ou outros materiais que protejam visualmente as propriedades e edifícios existentes, na zona atravessada pela via a construir. O mesmo se pode referir relativamente à intervenção do restabelecimento 6/via segregada 1 e junto ao recetor R4. Esta medida deve ser articulada com a **MEDIDA RECAPE 9**, uma vez que as mesmas podem concorrer para o mesmo objetivo.

Para a socioeconomia propõem-se as seguintes medidas de minimização:

- **MEDIDA RECAPE 18** – Estabelecer um Protocolo de Comunicação com as comunidades locais, envolvendo a Câmara Municipal da Povoação e juntas de freguesia das Furnas e da Povoação, por forma a assegurar o esclarecimento adequado da população dos impactes negativos e positivos do projeto e das medidas de potenciação e minimização consideradas. Este protocolo deverá incluir a realização de ações de informação junto da população local (especialmente na freguesia de Furnas) bem como a existência de uma via de comunicação direta (ex. via telefónica) entre um representante local e o proponente do projeto e entre o representante local e o empreiteiro;
- **MEDIDA RECAPE 19** – A gestão de circulação de tráfego (tráfego associado à obra e tráfego de passagem) deve considerar o acesso aos locais dos estabelecimentos de comércio e do setor secundário na área do projeto, de forma a não interditar/condicionar o acesso a estes estabelecimentos.

4.4. Condicionantes da DIA

Seguidamente transcrevem-se as 10 condicionantes da DIA exigidas ao projeto, identificando-se, para cada uma delas qual o elemento do RECAPE ou do Projeto de Execução (PE) que garante o seu cumprimento.

1. Desaprovar o corredor do traçado da Variante Sul a Furnas apreciado em procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental por ter o maior impacte negativo entre as três alternativas mais leste do Estudo Prévio se nenhuma outra compensação significativa em termos dos objetivos do projeto.

O projeto desenvolvido não corresponde à Variante Sul a Furnas, mas sim à Variante Norte – Solução 2.

2. Aprovar o corredor Solução Variante 1 do Troço Agrião – Lombo do Cavaleiro por do mesmo resultar, na fase de exploração, uma maior conformidade com os objetivos e justificação do projeto.

Esta condicionante não é aplicável ao projeto desenvolvido, uma vez que se trata de outro troço.

3. Hierarquizar como primeira preferência o corredor da Solução Variante 1 do troço Agrião – Lombo do Cavaleiro, tendo em conta uma ponderação que valoriza a maior adequação à justificação e objetivos do projeto deste novo traçado na fase de exploração de longa duração nos respetivos impactes positivos apesar dos seus maiores impactes negativos associados à fase de construção e da abertura de um novo corredor.

Esta condicionante não é aplicável ao projeto desenvolvido, uma vez que se trata de outro troço.

4. Adaptação da geometria dos taludes de escavação ou de aterro de modo a garantir a respetiva estabilidade, devidamente fundamentada com as características geomecânicas reais das litologias afetadas e tendo em conta as condições edafoclimáticas dos locais dos traçados definidos em projeto de execução e sustentados no reconhecimento geotécnico das formações em causa, bem como de outras adaptações necessárias nos traçados e respetivas estruturas associadas de forma a compatibilizar o projeto com as medidas de mitigação dos impactes negativos ou de potenciação dos positivos nos termos definidos no parecer final do procedimento de AIA.

No Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b), nomeadamente no Volume 1 - Memória Descritiva e Justificativa – capítulos 2 e 3 (Coteprol, 2020c), no Volume 4 - Estudos geotécnicos relativos à estabilidade de aterros e de uma Passagem Inferior (Coteprol/Consulgeo, 2020), no Volume 5 - Relatório de Prospeção Geológica e Geotécnica para Apoio à Obra da Variante das Furnas (Laboratório Regional de Engenharia Civil, 2019) e nas peças desenhadas referentes ao Traçado Geométrico – Desenhos MAFP-1-PE-P1.1-01 a 19, constam os elementos que permitem suportar o dimensionamento da geometria dos taludes de escavação e de aterro.

O projeto foi alterado em resultado de estudos mais aprofundados que foram feitos ao nível do Projeto de Execução, nomeadamente de levantamentos topográficos de pormenor (escala 1:500), da adaptação do projeto ao terreno e de questões de segurança dos serviços, identificadas no capítulo 3.3, o que levou a alterações ligeiras no seu traçado (desvios menores que 30 metros relativamente ao Estudo Prévio), bem como a modificações no dimensionamento dos taludes de aterro e de escavação.

Também a drenagem prevista no projeto, foi desenvolvida no sentido de garantir a estabilidade dos taludes de escavação e de aterro da interferência de águas provenientes da estrada ou das zonas adjacentes (ver resposta à condicionante da DIA n.º 5).

Por seu lado, as intervenções previstas no Projeto Rodoviário ao nível da integração paisagística, nomeadamente no capítulo 6.1 da Memória Descritiva e Justificativa (Coteprol, 2020c) e nos Desenhos MAFP-1-PE-P4.2-01 a 04, contribuirão também para a estabilização dos taludes devido ao seu revestimento com vegetação.

O cumprimento das medidas de mitigação dos impactes negativos ou de potenciação dos positivos, definidas na DIA, é analisado no capítulo 4.6.

5. Instalação de sistemas de drenagem interna e superficial dos taludes do projeto com a eventual colocação, sempre que necessário, de geodrenos, máscaras e esporões drenantes que reduzam o efeito da erosão do seu interior, e de valas de crista ou outras, banquetas e coletores devidamente espaçados, bem como uma cobertura vegetal adequada de modo a reduzir a erosão superficial das águas de escorrência, tendo em atenção as características geomecânicas e hidrogeológicas dos materiais que os constituem e a verificação da eventual existência de exurgências nos estratos intercetados ou nos substratos de suporte.

No Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b), nomeadamente no Volume 1 - Memória Descritiva e Justificativa – capítulo 4 (Coteprol, 2020c) e nas peças desenhadas referentes à Drenagem - Desenhos MAFP-1-PE-P2-02 a 19, consta o **projeto de drenagem**, que contempla a drenagem transversal, drenagem longitudinal e drenagem marginal. É ainda apresentado no Projeto de Execução o Tomo 8 – PETURH – Pedido de Emissão de Título de Utilização de Recursos Hídricos (Coteprol, 2020f), que acompanhará o requerimento a submeter à Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, para pedido de emissão de título de utilização de recursos hídricos.

É ainda considerada a **integração paisagística** do projeto, no capítulo 6.1 da Memória Descritiva e Justificativa (Coteprol, 2020c) e nas peças desenhadas do Projeto Rodoviário – Desenhos MAFP-1-PE-P4.2-01 a 04, incluindo **revestimento vegetal dos taludes por hidrossementeira** de:

- Mistura arbórea e herbáceo-arbustiva, a aplicar em taludes de aterro;
- Mistura herbáceo-arbustiva, a aplicar nos taludes de escavação;
- Mistura herbácea a aplicar, nas zonas verdes contíguas às bermas da Variante, em aterro e escavação.

O revestimento dos taludes deverá reduzir a erosão superficial das águas de escorrência.

No âmbito da **drenagem transversal**, são definidas 14 PH, cujo dimensionamento foi efetuado utilizando os valores das curvas IDF (Intensidade, Duração e Frequência) das regiões pluviométricas de Portugal, considerando tempo de concentração para as bacias hidrográficas das PH com o mínimo de 5 minutos, período de retorno de 100 anos.

Para o estudo das passagens hidráulicas foi feito um reconhecimento do local das travessias relativas às linhas de água interferidas, tendo em vista avaliar se as condições de escoamento a jusante da futura passagem hidráulica poderiam influenciar o seu funcionamento. Foram também analisados os pontos baixos da rasante de modo a verificar se a altura máxima da água a montante poderia ou não interferir com a plataforma rodoviária.

O dimensionamento hidráulico das PH foi efetuado em função das características das bacias hidrográficas para o caudal de cálculo correspondente à cheia centenária, assim como da capacidade de escoamento de cada passagem hidráulica projetada e da respetiva percentagem de reserva de capacidade.

Para velocidades à saída das passagens hidráulicas superiores a 1,5 m/s aplicou-se uma bacia de dissipação a jusante, em enrocamento para velocidades até 4,0 m/s e em betão para velocidades superiores.

PH	Via	Km	Tabela 3 - Cálculo do Caudal Afluente e Dimensionamento Hidráulico de Passagens Hidráulicas													
			Caudal Afluente						Dimensionamento Hidráulico de Passagens Hidráulicas							
			Intensidade de Precipitação				Coef. Esc.	Caudal Afluente Q100 anos m ³ /s	Secção Interior da PH			Inclinação Longit. %	Capacidade da PH m ³ /s	Verificação da Capacidade	Reserva de Capacidade Q100 anos	
			Período Retorno Anos	I mm/h	Período Retorno Anos	I mm/h			Un	Forma	mm (Ø)					
PH1	Rest. 1 (Rot.1)	0+084,000	100	193,7	100	193,7	0,75	1,02	1	Ø	1000	-	1,00	2,34	Verifica	56
PH2	Variante	0+178,000	100	193,7	100	193,7	0,75	1,74	1	Ø	1500	-	1,00	6,89	Verifica	75
PH3	Variante	0+274,000	100	193,7	100	193,7	0,75	1,06	1	Ø	1500	-	1,00	6,89	Verifica	85
PH4	Variante	0+330,000	100	193,7	100	193,7	0,75	0,69	1	Ø	1500	-	1,00	6,89	Verifica	90
PH5	Variante	0+429,000	100	193,7	100	193,7	0,75	0,51	1	Ø	1500	-	1,00	6,89	Verifica	93
PH6	Variante	0+858,000	100	193,7	100	193,7	0,75	0,13	1	Ø	1500	-	1,00	6,89	Verifica	98
PH9	Variante	1+605,997	100	193,7	100	193,7	0,75	0,10	1	Ø	1000	-	0,50	1,65	Verifica	94
PH10	Rotunda 2	0+190,200	100	193,7	100	193,7	0,75	0,50	1	Ø	1000	-	0,50	1,65	Verifica	69
PH11	Rotunda 2	0+098,971	100	193,7	100	193,7	0,75	0,67	1	Ø	1000	-	0,50	1,65	Verifica	59
PH12	Rest.5 (Rot.2)	0+053,681	100	193,7	100	193,7	0,75	5,45	1	Ø	1500	-	1,20	7,55	Verifica	28
PH13	CP.1	0+199,000	100	193,7	100	193,7	1,00	0,30	1	Ø	1000	-	1,00	2,34	Verifica	87
PH14	CP.2	0+085,000	100	193,7	100	193,7	1,00	0,21	1	Ø	1000	-	5,00	5,23	Verifica	96

PH	Km	Tabela 3 - Cálculo do Caudal Afluente e Dimensionamento Hidráulico de Passagens Hidráulicas											
		Caudal Afluente				Dimensionamento Hidráulico de Box-culverts							
		Intensidade de Precipitação		Coef. Esc.	Caudal Afluente Q100 anos m ³ /s	Secção Interior da PH			Inclinação Longit. %	Capacidade da PH m ³ /s	Verificação da Capacidade	Reserva de Capacidade (%) Q100 anos	
		Período Retorno Anos	I mm/h			Un	Forma	mm (b x H)					
PH7	1+303,842	100	42,3	0,75	88,98	1	Box	5000	5000	1,00	263,58	Verifica	66
PH8	1+463,600	100	38,5	0,75	124,48	1	Box	10000	5000	1,00	690,78	Verifica	82

Fonte: (Coteprol, 2020c)

Figura 18 – Cálculo do caudal afluente e dimensionamento hidráulico de passagens hidráulicas

No dimensionamento das passagens hidráulicas, admitiu-se, como critério hidráulico, que o escoamento se praticasse em regime permanente e uniforme e a velocidade máxima à saída fosse de 5 m/s.

Dada a especificidade da geomorfologia da região, em que existem solos pomíticos facilmente arrastáveis, as PH foram dimensionadas para comportarem a passagem de alguma percentagem de material sólido. Com base neste pressuposto são dimensionadas secções com o mínimo de reserva de capacidade para o caudal líquido da ordem de 30%.

Nos aterros de grande altura, de que resultam PH com desenvolvimentos superiores a 20 m foi prevista a implantação de secções com o mínimo de Ø1,50 m, para facilitar os trabalhos de limpeza e manutenção.

Genericamente, as obras de drenagem transversal são constituídas pelos seguintes elementos:

- Box-culverts, com secções de 5x5 m (PH 7 – Ribeira do Salto do Cavalo) e 10X5 m (PH 8 – Ribeira Quente);
- Aquedutos em betão armado ou reforçado, com diâmetros interiores de 1,00 m e 1,50 m;
- Bocas de entrada e saída em aterro, em betão armado, para facilitar a limpeza e impedir o seu assoreamento;
- Descidas de água em meia-cana $\frac{1}{2}\text{Ø}0,40$ m ou em degraus em betão armado com 1,5 m de largura;
- Poços absorventes nas saídas das principais PH, para evitar que os caudais descarreguem diretamente para propriedades privadas;
- Órgãos de dissipação de energia em enrocamento ou betão;
- Valas trapezoidais, no desvio de linhas de água ou a dar continuidade às mesmas a jusante ou a montante das passagens hidráulicas. As valas serão em betão;
- Drenos Transversais de brita (0,50x0,50 m) envolta em geotêxtil, nas transições escavação/aterro.

Para **drenagem longitudinal**, são definidos os seguintes órgãos do sistema de drenagem:

- Drenagem superficial da Plataforma, através da sua inclinação longitudinal e transversal, estando previstos diferentes tipos de valetas;
- Valetas de plataforma;
- Drenos longitudinais de rebaixamento do nível freático, associados à valeta de plataforma de 1,20x0,20 m, conjunto articulado por câmaras de visita constituídas por anéis de betão nos pontos de evacuação lateral das águas ou nas travessias dos restabelecimentos;
- Valetas de bordadura, para proteger da erosão os taludes de aterro, as águas escorridas da plataforma serão recolhidas em valetas de bordadura. Serão estabelecidas concordâncias com as descidas de talude, que serão dotadas de um dissipador de energia em betão na parte final;
- Descidas de talude, em betão, a aplicar nos taludes de aterro e nas descidas das PH 2, PH 3, PH 4, PH 5, PH 6 e PH 13;
- Dissipadores de energia, para eliminar excessos de energia de escoamento, geralmente motivados por inclinações longitudinais acentuadas;
- Caixas de visita, articulando os troços em valeta de plataforma com dreno longitudinal, para possibilitar a inspeção e desobstrução do sistema de drenagem, e também para recolher a água escoada pelas valetas laterais;
- Caixas de ligação de valetas e valas, permitindo articular os diferentes tipos de valetas, de modo a conduzir o caudal transportado.

Para a **drenagem marginal**, são considerados os seguintes órgãos de drenagem:

- Valas de pé de talude, nas zonas de aterro, onde o terreno natural pende para o lado da estrada, na extensão necessária ao desvio das águas da base dos aterros e a fim de evitar a acumulação de águas de escorrências na base dos taludes em quantidades que seriam inconvenientes para a sua estabilidade, conduzindo-as para linhas de água ou passagens hidráulicas;
- Valas de crista de talude, nos locais onde se verificou a necessidade de captar águas de escorrências das encostas sobranceiras aos taludes de escavação, por forma a preservar-se a sua estabilidade e a não sobrecarregar o sistema de drenagem da plataforma;
- Valetas de banquetas, nos trechos em escavação ou em aterro, onde foram previstas banquetas para uma melhor estabilização dos taludes;
- Poço absorvente, para captar os caudais das PH 2, PH 3, PH 4 e PH 5, tendo por função a dissipação da energia e impedir a ocupação e o ravinamento dos terrenos agrícolas existentes a jusante.

No que se refere às **águas subterrâneas e estabilidade dos aterros e escavações**, a medida Geo4 do EIA preconiza a análise da drenagem interna dos taludes, através da instalação de máscaras e esporões drenantes ou da execução de geodrenos horizontais nos taludes de modo a minimizar o efeito da erosão interna, e esta foi transposta para a DIA.

Foram identificadas exurgências permanentes (PK 1+100 – PK 1+150) pelo relatório de Prospecção Geológica e Geotécnica (Laboratório Regional de Engenharia Civil, 2019). No projeto está prevista a construção de uma máscara drenante com pedra arrumada à mão com D50 = 0,20 m entre os PK 1+100 e 1+150. Em adição, estes taludes preveem drenagem superficial e foram projetados com inclinações de 1/1,5 (V/H) devido às características dos terrenos, bastante degradados no horizonte superior.

A medida Geo5 do EIA refere a eventual necessidade de drenagem de exurgências de água quando estas ocorrem em zonas onde serão construídos aterros, a qual foi transposta para a DIA. Efetivamente, o relatório de Prospecção Geológica e Geotécnica efetuado para apoio à obra da Variante das Furnas (Laboratório Regional de Engenharia Civil, 2019), identificou como um dos condicionalismos, tendo em conta a natureza da obra, as condições de água no terreno através de nascentes que surgem ao longo do traçado.

De acordo com o relatório, ao longo do traçado são visíveis várias exurgências de água que poderão ser um condicionalismo à futura obra, caso não sejam incorporadas medidas de salvaguarda, que assegurem a saída e o encaminhamento dessas águas. Neste contexto, é recomendado que nos aterros sobre as zonas com nascentes, seja feita a captação destas águas e o seu encaminhamento para as linhas de água existentes, bem como a colocação de enrocamento na base, sobre uma manta de geotêxtil.

No que respeita à fundação dos aterros, para reforço da estabilidade e devido à ocorrência da percolação de água, para proteção da base dos aterros, foi considerada a colocação de camada drenante com 1,00 m de espessura, envolta em dupla manta de geotêxtil com função de reforço.

6. O atravessamento pelos traçados de linhas de água cujos caudais contribuam para bacias hidrográficas com linhas de água com ocupação habitacional das suas margens para jusante do projeto devem ser efetuados preferencialmente

através de viadutos e não por aterros, sendo estes apenas permitidos após a apresentação de estudos em RECAPE que equacione estabilidade das litologias afetadas e análise de risco que evidencie não aumentar o perigo a que essas habitações em causa ficam expostas.

O traçado em estudo intersesta linhas de água que serão restabelecidas através de passagens hidráulicas. Estão previstas 14 passagens hidráulicas, das quais duas são do tipo *box-culvert*, onde são transpostas a ribeira do Salto do Cavalo e a ribeira Quente, de acordo com o Projeto de Drenagem (Coteprol, 2020b) e com o pedido de Título de Utilização de Recursos Hídricos (TURH) (Coteprol, 2020f).

De acordo com a descrição do projeto, todas as passagens hidráulicas foram dimensionadas tendo em conta os valores das curvas IDF das regiões pluviométricas de Portugal, para os períodos de recorrência de 100 anos, considerando tempo de concentração para as bacias hidrográficas das PH com o mínimo de 5 minutos, período de retorno de 100 anos, dadas as diretivas da Infraestruturas de Portugal e da APA.

Além disso, não existe ocupação habitacional nas margens da ribeira Quente, a jusante da área do projeto (apenas na sua foz, a sensivelmente 4 km do projeto).

A estabilidade das litologias afetadas foi equacionada no Projeto Rodoviário, nomeadamente no Volume 4 - Estudos geotécnicos relativos à estabilidade de aterros e de uma Passagem Inferior (Coteprol/Consulgeo, 2020) e no Volume 5 - Relatório de Prospeção Geológica e Geotécnica efetuado para apoio à obra da Variante das Furnas (Laboratório Regional de Engenharia Civil, 2019).

7. O Projeto de Execução deverá estar articulado com o Projeto de Drenagem de modo a assegurar as estruturas e acessos necessários para a recolha das amostras, tendo em consideração o Plano de Monitorização dos Recursos Hídricos proposto.

O Projeto de Drenagem faz parte do Projeto de Execução do Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b), estando ambos devidamente articulados no que respeita às intervenções previstas.

No que se refere aos programas de monitorização dos recursos hídricos, verifica-se o seguinte:

- Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Subterrâneos (capítulo 4.7.2): o programa de monitorização está articulado com o Projeto de Drenagem Os pontos de amostragem são nascentes e poços e existem atualmente e cuja integridade não será posta em causa pelo projeto;
- Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais (capítulo 4.7.3): de acordo com o Projeto de Drenagem, foram dimensionadas caixas de visita para, entre outros propósitos, recolher a água escoada pelas valetas laterais. Com o objetivo de avaliar a qualidade das águas de escorrência da estrada, será recolhida uma amostra de água na caixa de visita que escoar para jusante da passagem hidráulica 7 (uma vez que existe portão de acesso ao local).

8. O Projeto de Integração Paisagística deve recorrer a espécies, tanto quanto possível, da flora natural, adaptada às condições ecológicas e edafoclimáticas dos locais para a sua plantação, não sendo permitida qualquer espécie de exótica com carácter invasor e, por isso, todas terão de ser identificadas em RECAPE e o seu uso dependente da prévia autorização da Autoridade Ambiental.

Esta condicionante está consagrada no Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b), nomeadamente na Memória Descritiva e Justificativa – capítulo 6.1 (Coteprol, 2020c) e nas peças desenhadas – Desenhos MAFP-1-PE-P4.2-01 a 04. Neste âmbito são propostas as seguintes espécies:

- *Agrostis azorica* (*) – Endemismo
- *Calluna vulgaris*
- *Cupressus sempervirens* – Espécie ornamental atualmente já utilizada em projetos de arborização nos Açores
- *Daboecia azorica* (*) – Endemismo
- *Daphne laureola*
- *Daucus carota* subsp. *azoricus* – Endemismo
- *Erica azorica* (*) – Endemismo
- *Festuca petraea* – Endemismo
- *Frangula azorica* (*) – Endemismo
- *Holcus rigidus* – Endemismo
- *Ilex perado* subsp. *azorica* (*) – Endemismo
- *Laurus azorica* (*) – Endemismo
- *Liriodendron tulipifera* – Espécie exótica com interesse para a arborização

- *Liquidambar styraciflua* – Espécie exótica com interesse para a arborização
- *Lolium multiflorum* – Espécie introduzida naturalizada
- *Lolium perenne* – Espécie introduzida naturalizada
- *Magnolia grandiflora* – Espécie ornamental atualmente já utilizada em projetos de arborização nos Açores
- *Nardus stricta*
- *Pericallis malvifolia* (*) – Endemismo
- *Picconia azorica* (*) – Endemismo
- *Prunus azorica* (*) – Endemismo
- *Rhododendron* sp. – Inclui espécies ornamentais atualmente já utilizadas em projetos de arborização nos Açores
- *Sambucus nigra* – Espécie introduzida naturalizada
- *Thymus caespititius*
- *Trifolium campestre* – Espécie introduzida naturalizada
- *Trifolium repens* – Espécie introduzida naturalizada
- *Trifolium subterraneum* – Espécie introduzida naturalizada
- *Vaccinium cylindraceum* (*) – Endemismo
- *Viburnum treleasei* (*) – Endemismo
- *Vicia sativa* – Espécie introduzida naturalizada

As espécies assinaladas com (*) são espécies endémicas dos Açores que possuem estatuto de proteção, segundo o Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A, de 2 de abril, que faz a transposição para o ordenamento jurídico regional da Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio – Diretiva Habitats. De acordo com o expresso no referido diploma, a utilização de sementes e espécimes destas espécies carece de licença.

Das 30 espécies listadas:

- Não há espécies exóticas com carácter invasor;
- 18 são espécies nativas, das quais 14 são endemismos dos Açores (Silva, Moura, Schaefer, Rumsey, & Dias, 2010), e 11 destes endemismos são espécies protegidas ao abrigo do Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A, de 2 de abril, constando no seu Anexo II, relativo às “espécies protegidas que ocorrem no estado selvagem no território terrestre e marinho da Região Autónoma dos Açores”;

- 7 são espécies introduzidas naturalizadas, i.e., possuem populações auto-sustentáveis (Silva, Moura, Schaefer, Rumsey, & Dias, 2010);
- 2 são espécies exóticas com interesse para a arborização, incluídas no Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A, de 2 de abril, no seu Anexo X com o mesmo nome;
- 3 são espécies ornamentais atualmente já utilizadas em projetos de arborização nos Açores.

9. Aceitação do proponente da possibilidade de introdução de medidas de mitigação ou de ações corretivas no projeto se durante o acompanhamento das fases de construção e de exploração forem detetados desvios nos efeitos negativos perspetivados em fase de procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental e em consequência do empreendimento.

A SRTOP – Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas da Região Autónoma dos Açores compromete-se a introduzir medidas de mitigação ou ações corretivas no projeto se durante o acompanhamento das fases de construção e de exploração forem detetados desvios nos efeitos negativos perspetivados em fase de procedimento de AIA e em consequência do empreendimento, nomeadamente na sequência dos resultados dos programas de monitorização a implementar (estabilidade dos taludes de escavação e aterro dos eixos viários do projeto, recursos hídricos, solos e ambiente sonoro).

10. Esta DIA não dispensa o cumprimento por parte do proponente, construtores ou prestadores de serviço ao empreendimento de qualquer outra obrigação legal a que o projeto esteja sujeito, na construção e exploração, inclusive ao nível de licenças, autorizações para com entidades públicas ou privadas e eventuais indemnizações por uso ou afetação de propriedade de terceiros consagrados legalmente e não especificadas na presente DIA.

A SRTOP – Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas da Região Autónoma dos Açores compromete-se a cumprir as obrigações legais a que o projeto está sujeito, na construção e exploração, inclusive ao nível de licenças, autorizações para com entidades públicas ou privadas e eventuais indemnizações por uso ou afetação de propriedade de terceiros consagrados legalmente e não especificadas na DIA.

Compromete-se ainda a garantir que os construtores ou prestadores de serviço ao empreendimento cumprem também com as mesmas obrigações, nomeadamente através da inclusão de cláusulas específicas nos cadernos de encargos de prestação de serviços, bem como no Plano de Gestão Ambiental de Obra (PGAO).

4.5. Elementos a apresentar no RECAPE

No presente ponto, são listados os elementos cuja apresentação é exigida pela DIA em fase de RECAPE, identificando-se qual o elemento do RECAPE ou do Projeto de Execução (PE) que garante o seu cumprimento.

1. Um estudo que fundamente a decisão final da opção por um dos corredores entre as duas alternativas avaliadas em sede de procedimento de AIA para o troço Variante Norte a Furnas, tendo em conta a realização de uma análise comparativa de custos/benefícios ambientais e socioeconómicos entre as duas e a eventualidade de introdução de correções nos traçados apreciados em estudo prévio para a versão em projeto de execução que diminuam alguns dos impactes então identificados e no respeito das determinações e condicionantes da presente DIA.

As principais alterações introduzidas ao nível do traçado e do projeto da Variante às Furnas, alternativa Variante Norte – Solução 2, no desenvolvimento do projeto de Estudo Prévio a Projeto de Execução, são apresentadas no capítulo 3.3, sendo a avaliação dos impactes do Projeto de Execução apresentada no capítulo 4.2.

As soluções 1 e 2 da Variante Norte a Furnas foram avaliadas no EIA (Nemus, 2017), tendo-se, comparativamente, concluído o seguinte:

Quadro 26 – Comparação da avaliação das soluções 1 e 2 da Variante Norte às Furnas

+ solução mais favorável; = soluções igualmente favoráveis

Fase	Impactes	sol.1	sol.2	Observações
Clima				
Construção	Efeito da emissão de poeiras		+	Soluções igualmente favoráveis
Exploração	Efeito da reflexão na superfície asfaltada	+		
	Efeito devido à remoção da vegetação	+		
	Efeito barreira dos aterros e viadutos		+	
Geologia e geomorfologia				
Construção	Afetação das formações geológicas e da geomorfologia pela realização de escavações	+		Mais favorável a Solução 2
	Interferência com geossítios e locais com interesse geológico e geomorfológico pela realização de escavações	+		

+ solução mais favorável; = soluções igualmente favoráveis

Fase	Impactes	sol.1	sol.2	Observações
	Afetação de recursos geológicos, nomeadamente das massas minerais consolidadas, pela realização de escavações	+		
	Taludes de escavação afetados por movimentos de massa	+		
	Afetação das formações geológicas e da geomorfologia pela construção de aterros		+	
	Interferência com geossítios e locais com interesse geológico e geomorfológico pela construção de aterros		+	
	Afetação de recursos geológicos, nomeadamente das massas minerais consolidadas, pela construção de aterros		+	
	Instabilizações associadas aos aterros		+	
	Afetação de formações geológicas e da geomorfologia pela construção de depósitos permanentes de terras sobrantes	+		
	Destruição das formações geológicas e alteração da integridade estrutural do maciço rochoso para o empréstimo de terras		+	
Exploração	Diminuição das áreas passíveis para o aproveitamento da energia geotérmica pela definição de um uso do solo dificilmente alterável	+		
Recursos hídricos subterrâneos				
Construção	Alteração da drenagem subterrânea natural pela realização de escavações	+		Mais favorável a Solução 2
	Alteração da drenagem subterrânea natural pela construção de aterros		+	
	Alteração da drenagem subterrânea natural pela construção de depósitos permanentes de terras sobrantes	+		
	Alteração da drenagem subterrânea natural para o empréstimo de terras		+	
Exploração	Contaminação dos recursos hídricos subterrâneos		+	

+ solução mais favorável; = soluções igualmente favoráveis

Fase	Impactes	sol.1	sol.2	Observações
Recursos hídricos superficiais				
Construção	Redução da qualidade das águas superficiais devido às operações da obra		+	Soluções igualmente favoráveis
Exploração	Alteração da drenagem natural das linhas de água	+		
	Alteração da qualidade das águas superficiais por descarga de águas de escorrência da via após chuvadas	=	=	
Solos				
Construção	Afetação dos solos durante as obras de terraplenagem	+		Mais favorável a Solução 1
Exploração	Alteração do uso do solo durante a exploração da rodovia	+		
	Contaminação dos solos envolventes à rodovia	+		
Qualidade do ar				
Construção	Emissão de poeiras e partículas em suspensão na movimentação de terras, circulação de maquinaria e desmatamentos	=	=	Soluções igualmente favoráveis
	Emissão de gases de combustão por veículos e maquinaria afetos à obra	=	=	
Ambiente sonoro				
Exploração	Níveis sonoros na freguesia das Furnas	=	=	Soluções igualmente favoráveis
Resíduos				
Construção	Produção de resíduos de construção e demolição	=	=	Soluções igualmente favoráveis
Ecologia, fauna e flora				
Construção	Alteração e perda de habitats	=	=	Soluções igualmente favoráveis
	Perda de comunidades vegetais	=	=	
Exploração	Atropelamento de valores faunísticos	=	=	
	Efeito-barreira e fragmentação dos habitats	=	=	
Uso do solo, infraestruturas e ordenamento do território				
-	Uso do solo	=	=	Soluções igualmente favoráveis
	Rede viária e acessibilidades	=	=	
	IGT	=	=	
	Servidões e restrições	+		

+ solução mais favorável; = soluções igualmente favoráveis

Fase	Impactes	sol.1	sol.2	Observações
Paisagem				
-	Aterros e escavações		+	Mais favorável a Solução 2
	Presença da via		+	
	Valorização das Furnas	+		
Socioeconomia				
Construção	Condições de vida e acessibilidades	=	=	Soluções igualmente favoráveis
	Atividades económicas locais	=	=	
Exploração	Eliminação de tráfego de passagem na freguesia das Furnas	=	=	
Património histórico-cultural				
Construção	Afetações devido a ações da obra (escavações e movimentação de terras, entre outras)	=	=	Soluções igualmente favoráveis

Como se pode constatar ambas as soluções foram consideradas igualmente favoráveis na maior parte dos descritores estudados, verificando-se apenas as seguintes diferenças:

- Favorabilidade à solução 1, no caso dos solos, devido à afetação de uma menor área de solo com maior aptidão agrícola e uso agrícola (inferior a 15 ha de solos e 18 ha, respetivamente, face a 59 ha e 29 ha, respetivamente, pela Solução 2), impacte considerado muito significativo.
- Favorabilidade à solução 2, no caso de:
 - Geologia e geomorfologia, sobretudo por se perspetivar um volume de terras de empréstimo consideravelmente inferior ao do outro traçado (cerca de 50.000 m³ face aos cerca de 600.000 m³ na Solução 1);
 - Recursos hídricos subterrâneos, devido a menor impacte de alteração da drenagem natural para o empréstimo de terras e de contaminação dos recursos hídricos subterrâneos durante a fase de exploração (interseta uma menor área de proteção alargada de águas subterrâneas);
 - Paisagem, devido a ter menores alterações da paisagem por aterros e escavações e pela presença da via.

Tendo em conta que os impactes negativos mais significativos da Variante Norte Solução 1, nomeadamente no fator Paisagem, decrescem para pouco significativos na fase

de exploração, enquanto que os da Variante Norte Solução 2, no fator Solos, permanecem com igual significância na fase de exploração, considerou-se serem ambientalmente comparáveis ambas as soluções.

Para além das questões referidas, a SRTOP aprovou a Solução 2 da Variante Norte às Furnas com base na análise dos condicionalismos detetados, nomeadamente a segurança rodoviária na ligação à ER1.1ª (inclinação longitudinal e distância de visibilidade de paragem) e a grande disparidade dos volumes de terraplenagens (Coteprol, 2020c).

De acordo com o projetista (Coteprol, 2020g), a **decisão pelo desenvolvimento em Projeto de Execução da Solução 2**, deveu-se especificamente ao facto de esta apresentar mais benefícios em relação à Solução 1, nomeadamente:

- Melhor inserção da rotunda na ER2.1ª por se localizar num trecho em reta com boa visibilidade e com uma inclinação longitudinal máxima de 3,30%;
- Os volumes de terraplenagens terão cerca de 120.000 m³ de escavação e cerca de 180.000 m³ de aterro.

A alternativa não escolhida (Solução 1) teria as seguintes desvantagens:

- Iria localizar-se na descida de um trecho da ER2.1ª, com cerca de 14% de inclinação longitudinal (descida das Pedras do Galego) e num raio em planta com cerca de 50 m, com uma distância de visibilidade reduzida;
- Os volumes de terraplenagens seriam cerca de 16.000 m³ de escavação e cerca de 600.000 m³ de aterro, implicando um empréstimo de terras impraticável;
- O aterro previsto, em cerca de 450 m, iria provocar um obstáculo (muro) ao aglomerado populacional do Estaleiro, com 15 a 20 m de altura, impedindo a visualização para nordeste.

2. Um estudo específico para as quantidade de movimentos de terras necessárias ao projeto de execução, integrando os volumes a escavar, de empréstimo e sobrantes ou inadequadas para reutilização em obra; indicação das áreas selecionadas para obtenção de inertes e de depósito temporário dos reutilizáveis; bem como apresentação do locais definitivos de destino para os materiais excedentes ou não reaproveitáveis no projeto; complementado com a estimativa do tráfego associado a este transporte entre a origem e o respetivo destino e ainda com uma

avaliação dos impactes ambientais resultantes destas atividades e indicação eventual da necessidade de novas medidas de minimização ou adequação das já consideradas tendo em conta o estipulado na DIA.

No Anexo 2 – Medições de terraplenagens (Volume 3), é apresentada a medição das terraplanagens necessárias ao Projeto de Execução, integrando os volumes a escavar, de empréstimo e sobrantes ou inadequadas para reutilização em obra.

Um resumo dos valores anteriores é também apresentado no presente RECAPE, no capítulo 3.2.7, Quadro 6 a Quadro 9.

Nos capítulos 3.2.8 a 3.2.10, identificam-se as áreas definidas para depósito temporário e definitivo de materiais, bem como os locais de empréstimo de materiais de aterro.

Tendo em conta os dados anteriores, no Quadro 22 (capítulo 4.2.7) apresenta-se a **estimativa de tráfego** associado ao transporte de terras entre a origem e o respetivo destino é apresentada.

A avaliação dos impactes diferenciais do projeto, que inclui também os resultantes das movimentações de terras, é apresentada no capítulo 4.2.

Na sequência da avaliação de impactes efetuada, são indicadas as novas medidas de minimização, parte das quais relacionadas com as questões colocadas neste ponto da DIA (ver capítulo 4.3).

3. Um plano de circulação de máquinas e viaturas, sobretudo os que transportam terras sobrantes ou inertes entre as frentes de trabalho e os locais de depósito ou de extração exterior que evidencie a adoção de circuitos que evitam a passagem pelos aglomerados habitacionais das freguesias atravessadas e critérios de segurança rodoviária associada. Podendo ser complementado com um plano equivalente dentro das zonas sob a gestão da obra.

Tendo em conta os potenciais locais de empréstimo e de depósito definitivo de materiais, apresentados no capítulo 3.2.9 e no capítulo 3.2.10, seguidamente identificam-se as vias de acesso que terão que ser utilizadas a partir dos extremos da obra (rotunda 1 e rotunda 2).

Quadro 27 – Vias que serão utilizadas no circuito entre os extremos da obra e os locais potenciais de depósito definitivo de materiais / aglomerados habitacionais onde passam os circuitos

N.º (PAE)	Nome	Local da obra	Vias a utilizar	Aglomerados habitacionais
SMG 157	Congro	Rotunda 1	EN2-1A EN4-2A	-
		Rotunda 2	EN1-1A EN2-1A EN4-2A	Caldeiras; Furnas
SMG 165	Saibreira da Quinta da Nossa Senhora da Oliveira I	Rotunda 1	EN2-1A EN1-1A	Furnas
		Rotunda 2	EN1-1A	Caldeiras; Furnas
SMG 166	Saibreira da Quinta da Nossa Senhora da Oliveira I	Rotunda 1	EN2-1A EN1-1A Caminho municipal não identificado	Furnas
		Rotunda 2	EN1-1A Caminho das Queimadas Rua dos Castelos Caminho municipal não identificado	Caldeiras
SMG 173	Cerrado da Cafua	Rotunda 1	EN2-1A EN1-1A M1042	Furnas; Caldeiras
		Rotunda 2	EN1-1A M1042	Caldeiras; Lomba do Cavaleiro
SMG 178	Lomba do Loução	Rotunda 1	EN2-1A EN1-1A M522	Furnas; Caldeiras; Lomba do Cavaleiro; Povoação
		Rotunda 2	EN1-1A M522	Caldeiras; Lomba do Cavaleiro; Povoação

Quadro 28 – Vias que serão utilizadas no circuito entre os extremos da obra e os locais potenciais para empréstimo de materiais de aterro / aglomerados habitacionais onde passam os circuitos

N.º (PAE)	Nome	Local da obra	Vias a utilizar	Aglomerados habitacionais
SMG 160	Achada das Furnas	Rotunda 1	EN2-1A	-
		Rotunda 2	EN1-1A EN2-1A	Furnas
SMG 154	Cascalheira do Monte Escuro	Rotunda 1	EN2-1A EN4-2A Caminho municipal não identificado	-
		Rotunda 2	EN1-1A EN2-1A EN4-2A	Furnas

Tendo em consideração a localização da obra e os acessos existentes, é possível adotar circuitos que evitem a passagem pelos aglomerados habitacionais de Furnas, Caldeiras, Lomba do Cavaleiro e/ou Povoação para transporte de terras sobranes entre os locais de depósito de materiais no exterior (identificados no capítulo 3.2.9) e de obtenção de materiais de empréstimo (identificados no capítulo 3.2.10).

Em suma, os circuitos que permitem evitar a passagem por aglomerados habitacionais são os seguintes:

- Depósito definitivo de materiais:
 - Rotunda 1 – SMG 157 (Congro).
- Empréstimo de materiais:
 - Rotunda 1 – SMG 160 (Achada das Furnas);
 - Rotunda 1 – SMG 154 (Cascalheira do Monte Escuro).

No caso dos locais de depósito de materiais, a opção pelas pedreiras SM 173 – Cerrado da Cafua e SMG 178 – Lomba do Loução implicará a passagem por diversos aglomerados habitacionais. Neste contexto, considera-se que estas hipóteses serão de excluir, caso as restantes sejam possíveis.

4. Todos os projetos, planos e procedimentos exigidos nos termos da presente DIA para as fases de construção e de exploração do projeto de execução, nomeadamente: Projeto de Integração Paisagística, Cadernos de Encargos, Plano de Gestão Ambiental da Obra, Sistema de Gestão Ambiental, Plano de Gestão de Resíduos, Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição.

Relativamente aos projetos, planos e procedimentos exigidos para a **fase de construção**:

- Projeto de Integração Paisagística (PIP) – é apresentado no Tomo 1 – Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b) do Projeto de Execução, submetido em conjunto com o RECAPE, nomeadamente:
 - Capítulo 6 da Memória Descritiva e Justificativa (Coteprol, 2020c);
 - Desenhos MAFP-1-PE-P4.2-01 a 04 – Integração Paisagística, Planta.
- Caderno de Encargos – de acordo com a Memória Descritiva e Justificativa do Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020c), as especificações técnicas a aplicar no Projeto Rodoviário são as constantes no CETO - Caderno de Encargos Tipo de Obra da Infraestruturas de Portugal, S.A.
- Plano de Gestão Ambiental da Obra (PGAO) – é apresentado no Anexo 4 do Volume 3.
- Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) – é apresentado no Tomo 6 – PPGRCD - Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (Coteprol, 2020e) do Projeto de Execução, submetido em conjunto com o RECAPE.

No que respeita aos elementos associados à **fase de exploração** do projeto, nomeadamente o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e o Plano de Gestão de Resíduos (PGR), a SRTOP compromete-se a desenvolvê-los previamente à fase de exploração do projeto.

5. Evidenciação de que das eventuais alterações de implantação dos traçados definitivos do Projeto de Execução face aos previstos nos corredores estudados em Estudo Prévio se mantém atualizado o número, os distanciamentos e as características sonoras ao nível dos recetores sensíveis identificados e avaliados em sede de procedimento de AIA.

Em sede de EIA (Nemus, 2017), a situação de referência do ambiente sonoro (fevereiro de 2016) na área de implementação da alternativa da Variante Norte às Furnas (solução 2) (Variante agora em estudo) caracterizava-se do seguinte modo, com base em dois pontos de medição:

- **Ponto 1** (Furnas, Bairro do Estaleiro, coordenadas 37°46'39.81"N; 25°18'9.38"W):
 - 12 recetores sensíveis identificados: habitações unifamiliares até 2 pisos, concomitantes com atividade agrícola e pecuária;
 - Distância do recetor mais próximo ao traçado: 20 metros;
 - Características sonoras: Ld: 47 dB(A); Le: 44 dB(A); Ln: 37 dB(A); Lden: 47 dB(A) (ausência de classificação acústica);
 - Fontes de ruído: tráfego rodoviário local da ER2.1ª, o tráfego local, atividades agrícolas e pecuárias e natureza.
- **Ponto 2** (Furnas, Caldeiras, coordenadas 37°46'15.77"N; 25°17'47.75"W):
 - 6 recetores sensíveis identificados: habitações unifamiliares até 2 pisos, concomitantes com atividade agrícola e pecuária, localizadas na periferia de Caldeiras, junto à ER1.1ª;
 - Distância do recetor mais próximo ao traçado: 20 metros;
 - Características sonoras: Ld: 58 dB(A); Le: 51 dB(A); Ln: 50 dB(A); Lden: 59 dB(A) (ausência de classificação acústica);
 - Fontes de ruído: tráfego rodoviário local da ER1.1ª, atividades agrícolas e pecuárias e natureza.

Considerando o traçado do Projeto de Execução, e uma vez que nesta fase de RECAPE será apenas considerada uma das variantes estudadas em Estudo Prévio, realizou-se uma reavaliação dos recetores sensíveis (Quadro 29 e Desenho 5).

Quadro 29 – Recetores sensíveis identificados em fase de RECAPE

Recetores sensíveis identificados no RECAPE / Distância ao traçado (aproximadamente)	Correspondência aos recetores sensíveis identificados no EIA	Características sonoras do ruído de referência
R1 (aglomerado habitacional) / ~35 m	R1	P1
R2 (habitação) / ~5 m	R3	P1
R3 (habitação) / ~40 m	-	P1
R4 (construção civil) / ~7 m	R4	P1
R5 (aglomerado habitacional) / ~100 m	R5, R8	P1
R6 (aglomerado habitacional) / ~150 m	R6, R7	P1
R7 (aglomerado habitacional) / ~150 m	-	P1
R8 (aglomerado habitacional) / ~100 m	-	P1
R9 (habitação) / ~50 m	R8	P1
R10 (aglomerado habitacional no bairro do Estaleiro) / ~45 m	-	P1
R11 (aglomerado habitacional no bairro do Estaleiro) / ~40 m	R11	P1
R12 (habitação mais perto do traçado, no bairro do Estaleiro) / ~10 m	R9	P1
R13 (aglomerado habitacional no bairro do Estaleiro) / ~48 m	R12	P1
R14 (habitação no bairro do Estaleiro) / ~48 m	-	P1
R15 (aglomerado habitacional no bairro do Estaleiro) / ~105 m	-	P1
R16 (aglomerado habitacional no bairro do Estaleiro) / ~120 m	-	P1
R17 (aglomerado habitacional em Caldeiras) / ~5 m	R25, R26, R27	P2
R18 (habitação em Caldeiras) / ~50 m	R24	P2
R19 (aglomerado habitacional em Caldeiras) / ~80 m	R13	P2
R20 (aglomerado habitacional em Caldeiras) / ~130 m	-	P2

A maioria dos recetores identificados no EIA mantém-se, surgindo 8 novos recetores sensíveis. De ressaltar que, em algumas situações, foram retratados aglomerados habitacionais e/ou conjunto de habitações com a mesma tipologia, como um único recetor

sensível, representado pelo recetor sensível mais próximo do traçado, de forma a simplificar a análise. Os recetores sensíveis foram identificados através da análise de fotografias/ortofotomapas disponíveis no Google Earth, sendo necessária confirmação da ocupação atual (ou no início da obra) de todos os recetores identificados. Caso surjam queixas ao longo da obra, poderão ser identificados novos recetores a considerar na monitorização prevista para este projeto (capítulo 4.7.5).

Relativamente às características sonoras do ruído de referência, perspetiva-se que se mantêm nos recetores anteriormente estudados em fase de EIA, uma vez que não ocorreram alterações no território em estudo, como a adição de novas fontes de ruído significativas na envolvente do projeto. Relativamente às características sonoras dos novos recetores, a sua análise e avaliação são remetidas para o programa de monitorização proposto para o ambiente sonoro (capítulo 4.7.5).

6. Levantamento dos exemplares arbóreos junto dos traçados do projeto de execução, sempre que apresentem condições para poderem ser transplantados com indicação dos locais de destino dos mesmos.

No Desenho 6 são identificadas as zonas com exemplares arbóreos na área de implantação e junto dos traçados do Projeto de Execução.

No âmbito da empreitada de construção do projeto, deverão ser verificados os exemplares das espécies com interesse e com condições para serem transplantadas, bem como indicados os locais de destino dos mesmos, na área de implantação do projeto. Neste âmbito, é proposta a medidas de minimização adicional **MEDIDA RECAPE 13** (capítulo 4.3), que está também incluídas no PGO (Anexo 4 do Volume 3), de forma a garantir que é considerada pelo empreiteiro.

7. Documentação que demonstre a situação de compatibilidade e de viabilidade do projeto de execução com as condicionantes legais dos vários Instrumentos de Gestão Territorial em vigor nos locais de implantação dos traçados finais.

No Anexo 3 (Volume 3) é apresentada a verificação da compatibilidade e viabilidade do Projeto de Execução com as condicionantes legais dos vários Instrumentos de Gestão Territorial em vigor nos locais de implantação dos traçados.

8. Levantamentos que garantam a caracterização de referência da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos, superficiais das linhas de água de escorrência atravessadas pelo projeto a jusante dos traçados definitivos e do solo nas imediações destes, bem como do ambiente sonoro dos recetores sensíveis mais próximos dos troços na sua versão final à data do RECAPE, tendo em atenção os programas de monitorização propostos nesta fase e sujeitos a parecer da Autoridade Ambiental devidamente pormenorizados.

Qualidade dos recursos hídricos subterrâneos

A caracterização de referência usará os três pontos de monitorização oficiais em nascentes do concelho de Povoação, que têm como uso o abastecimento público.

A localização dos três pontos encontra-se indicada na Figura 19.

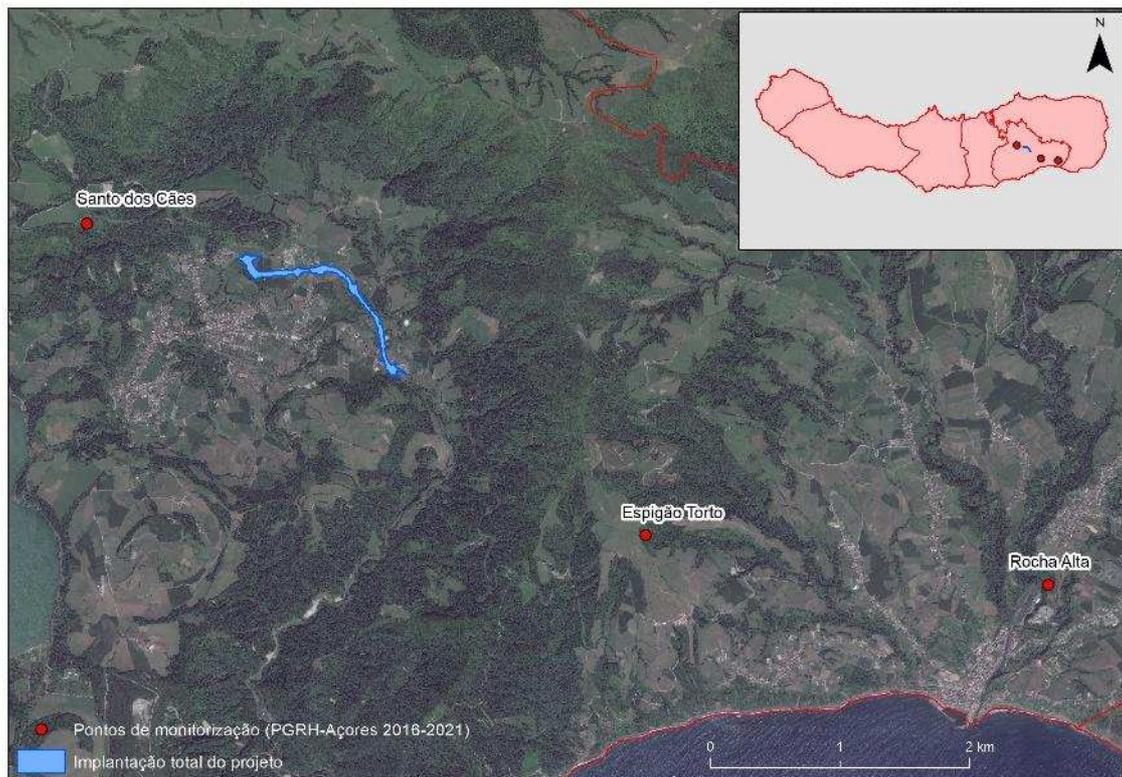


Figura 19 – Localização dos três pontos de monitorização da água para abastecimento público na massa de água subterrânea “Furnas-Povoação”

Embora as três nascentes estejam na mesma massa de água subterrânea, localizam-se em zonas relativamente distantes umas das outras. Através dos parâmetros físico-

químicos (pH, temperatura, condutividade e oxigénio dissolvido) (Quadro 30), podemos concluir que a água das nascentes “Salto do Cão” e Espigão Torto” apresentam maiores semelhanças entre si. A água da Rocha Alta é mais ácida, menos oxigenada, mais quente e parece ser mais mineralizada. Esta última água parece ter um maior tempo de residência e/ou parece circular por zonas mais profundas do aquífero.

Quadro 30 – Medidas de estatística descritiva para diferentes parâmetros nas diferentes nascentes monitorizadas na massa de água subterrânea “Furnas – Povoação”

Parâmetros	Espigão Torto (2003-2011)	Rocha Alta (2003-2018)	Salto do Cão (2015-2017)
O ₂ Dissolvido (%)	104 (74-142)	81 (64-110)	103 (101-107)
Condutividade (µS/cm)	151 (136-159)	342 (300-370)	214 (180-230)
Temperatura (°C)	14,6 (12,7-16,0)	16,8 (16-17)	14 (14-16)
pH	7,0 (6,5-7,4)	6,4 (6,1-6,5)	7,1 (7,0-7,2)

Nota: Média (mínimo-máximo)

As nascentes da massa de água Furnas - Povoação Espigão Torto e Salto do Cão têm água bicarbonatada sódica. Na Rocha Alta a água é bicarbonatada cálcico-sódica. O sódio é o catião dominante (o cálcio também é no caso da Rocha Alta), variando entre 15,5 a 41,0 mg/l (Quadro 31), enquanto, no que concerne aos aniões, o bicarbonato predomina, variando entre 29 e 216 mg/l (Quadro 32).

Quadro 31 – Medidas de estatística descritiva para diferentes catiões nas diferentes nascentes monitorizadas na massa de água subterrânea “Furnas – Povoação”

Parâmetros	Espigão Torto (2003-2011)	Rocha Alta (2003-2018)	Salto do Cão (2015-2017)
Cálcio (mg/l)	4,0 (3,0 - 4,6)	24,1 (8,2 - 27,2)	3,0 (2,5 - 4,4)
Magnésio (mg/l)	2,3 (1,9 - 2,8)	17,2 (4,0 - 21,0)	2,0 (1,5 - 2,7)
Sódio (mg/l)	22,0 (18 - 28)	19,9 (15,5 - 28,0)	32 (29 - 41)
Potássio (mg/l)	6,6 (6,0 - 7,2)	5,8 (5,0 - 7,4)	13 (11,6 - 14,6)

Quadro 32 – Medidas de estatística descritiva para diferentes aniões nas diferentes nascentes monitorizadas na massa de água subterrânea “Furnas – Povoação”

Parâmetros	Espigão Torto (2003-2011)	Rocha Alta (2003-2018)	Salto do Cão (2015-2017)
Cloreto	18,2 (16 – 21)	21,6 (18 - 40)	16 (15,8 – 16,1)
Bicarbonato	48,7 (39 – 57)	183,5 (29 - 216)	92 (72 - 105)
Sulfato	4,7 (4,2 – 5,5)	4,1 (3,7 – 6,0)	4,0 (3,7 – 4,6)

Relativamente a eventuais contaminantes, como os metais pesados, as diferentes análises efetuadas nas águas destas nascentes revelam concentrações de As, Cd, Pb, Cu, Mn e Hg abaixo dos limites de quantificação utilizados. A exceção ocorre apenas para o mercúrio, pois houve duas amostras que ultrapassaram o limite de quantificação: 0,9 µg Hg/l na nascente Espigão Torto (abril 2010) e 1,6 µg Hg/l na nascente Rocha Alta (abril 2010).

As análises feitas a hidrocarbonetos totais têm ficado quase sempre abaixo do limite de quantificação nas três nascentes. A exceção ocorreu em outubro de 2011 para o Espigão Torto e Rocha Alta quando foram quantificadas 10 µg/l.

As concentrações de nitratos quantificadas variam entre 3,9 mg/l e 10 mg/l, sendo que em média os valores são um pouco mais elevados no Espigão Torto e Salto dos Cães, relativamente à Rocha Alta (7,7; 7,0 vs. 5,5 mg/l, respetivamente).

Qualidade dos recursos hídricos superficiais das linhas de água de escorrência atravessadas pelo projeto a jusante do traçado

Nos quadros seguintes apresentam-se os últimos dados de monitorização da qualidade da água da ribeira Quente (**Governo dos Açores, 2020**) (estações de monitorização RQ2, RQ3 e RQ4, em 2015, 2016 e 2017), que permitem caracterizar a qualidade dos recursos hídricos superficiais das linhas de água de escorrência atravessadas pelo projeto a jusante do traçado.

Quadro 33 – Concentrações de vários parâmetros medidos na estação de monitorização da qualidade das águas superficiais da ribeira Quente RQ2, nos anos 2015, 2016 e 2017

Parâmetros	Estação de monitorização RQ2		
	2015	2016	2017
SST a 103-105° (mg/L)	<6 (LQ)	<6 (LQ)	<6 (LQ)
Hidrocarbonetos (µg/L)	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)
Cádmio (µg Cd/L)	<0,08 (LQ)	<0,08 (LQ)	<0,08 (LQ)
Zinco (mg Zn/L)	<0,05 (LQ)	<0,05 (LQ)	<0,05 (LQ)
Cobre (mg Cu/L)	<0,05 (LQ)	<0,05 (LQ)	<0,05 (LQ)

Nota: no ponto de amostragem RQ2 foi realizada apenas uma medição nos anos 2015 e 2017 e quatro medições no ano 2016

Fonte: (Governo dos Açores, 2020)

Quadro 34 – Concentrações de vários parâmetros medidos na estação de monitorização da qualidade das águas superficiais da ribeira Quente RQ3, nos anos 2015, 2016 e 2017

Parâmetros	Estação de monitorização RQ3		
	2015	2016	2017
SST a 103-105° (mg/L)	9	14; 10; 8; 18	<6 (LQ); 8; <6 (LQ); 21
Hidrocarbonetos (µg/L)	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)
Cádmio (µg Cd/L)	<0,08 (LQ)	<0,08 (LQ)	<0,08 (LQ)
Zinco (mg Zn/L)	<0,05 (LQ)	<0,05 (LQ)	0,15; <0,05 (LQ)
Cobre (mg Cu/L)	<0,05 (LQ)	<0,05 (LQ)	<0,05 (LQ)

Nota: no ponto de amostragem RQ3 foram realizadas quatro medições nos anos 2016 e 2017, e apenas uma no ano 2015

Fonte: (Governo dos Açores, 2020)

Quadro 35 – Concentrações de vários parâmetros medidos na estação de monitorização da qualidade das águas superficiais da ribeira Quente RQ4, nos anos 2015, 2016 e 2017

Parâmetros	Estação de monitorização RQ4		
	2015	2016	2017
SST a 103-105° (mg/L)	8	12; 10; 6; 12	<6 (LQ); 9; <6 (LQ); 11
Hidrocarbonetos (µg/L)	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)
Cádmio (µg Cd/L)	<0,08 (LQ)	<0,08 (LQ)	<0,08 (LQ)
Zinco (mg Zn/L)	<0,05 (LQ)	<0,05 (LQ); 0,06	0,08; <0,05 (LQ)
Cobre (mg Cu/L)	<0,05 (LQ)	<0,05 (LQ)	<0,05 (LQ)

Nota: no ponto de amostragem RQ4 foram realizadas quatro medições nos anos 2016 e 2017, e apenas uma no ano 2015

Fonte: (Governo dos Açores, 2020)

Os dados analisados no EIA (dados de 2012) indicavam que a qualidade da água da área em estudo (considerando apenas a ribeira Quente), não ultrapassam os valores máximos admissíveis (VMA) dos objetivos ambientais de qualidade mínima para as

águas superficiais, considerando as concentrações dos poluentes típicos das águas de escorrência (hidrocarbonetos, cádmio, zinco e cobre).

Nos programas de monitorização propostos no EIA, corroborados pela DIA e adaptados ao Projeto de Execução na fase de RECAPE, encontram-se ainda previstos levantamentos para a caracterização da situação de referência da qualidade dos recursos hídricos superficiais das linhas de água de escorrência atravessadas pelo projeto a jusante dos traçados (capítulo 4.7.3).

Solo

A caracterização feita no EIA sobre os solos mantém-se atual.

Ambiente sonoro dos recetores sensíveis

No “Elemento a entregar em sede de RECAPE n.º 5” é apresentada a reavaliação dos recetores sensíveis considerando o traçado do Projeto de Execução.

Por outro lado, o programa de monitorização do ambiente sonoro (capítulo 4.7.5) considera a reavaliação de recetores sensíveis efetuada no “Elemento a entregar em sede de RECAPE n.º 5” e prevê uma campanha de medições prévia à realização dos trabalhos de construção, de forma a servir de referência do ambiente sonoro para as fases seguintes.

4.6. Medidas de minimização

O presente ponto do relatório compreende a análise da conformidade dos vários documentos que integram o Projeto de Execução com as medidas de minimização definidas na DIA. Estas medidas aplicam-se às várias fases de implementação do projeto (planeamento, execução da obra e exploração).

Refira-se que a responsabilidade pelo cumprimento destas medidas também será, de forma geral, determinada pela fase a que dizem respeito.

Nas fases antes do início e durante a obra, face à natureza prática de grande parte das medidas definidas, a implementação será delegada no Empreiteiro. Caberá ao Dono de Obra e ao proponente acompanhar e controlar a sua aplicação através da equipa de Fiscalização a seleccionar para o efeito.

O Plano de Gestão Ambiental de Obra (PGAO), apresentado no Anexo 4 do Volume 3, deverá ser integrado como cláusula ambiental a inserir no caderno de encargos e nos contratos de adjudicação que venham a ser produzidos para efeitos da empreitada de construção.

Na fase de exploração, a responsabilidade pela aplicação das medidas será da Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas (SRTOP).

Nas secções que se seguem apresentam-se as medidas de minimização estabelecidas pela DIA (consultar o Anexo 1 do Volume 3).

4.6.1. Fase de Construção

1. A localização dos estaleiros depende de aprovação em RECAPE, assim como a implantação de outras instalações provisórias de apoio à obra, caminhos provisórios de acesso e espaços de depósito provisório ou definitivo ou de obtenção de materiais de empréstimo, que tem de estar compatibilizadas com as servidões e restrições de utilidade pública e dos Instrumentos de Gestão Territorial então em vigor, devem-se situar em zonas que necessitem apenas modelações de terreno simples, longe de recetores sensíveis em termos do Regulamento Regional de Ruído e da qualidade do ar que provoquem perturbações mínimas nas vias existentes exteriores à obra, ter em consideração a sensibilidade paisagística e

por isso implantados em zonas de menor exposição visual, solos de baixa capacidade de uso, não sujeitas à erosão hídrica ou à instabilidade de vertentes, tendo em atenção a mínima afetação da drenagem e as condições de infiltração.

Se houver a necessidade de abertura de acessos provisórios ou ocupação de outras estruturas em áreas de leitos e margens de cursos de água que não tenha sido contemplada no Projeto de Execução, as mesmas ficam sujeitas a aprovação da Autoridade Ambiental sem dispensa de outras eventuais licenças previstas na Lei.

Esta medida está incluída no PGO (medida MM1) (Anexo 4 do Volume 3).

A localização do estaleiro e de outras instalações provisórias de apoio à obra é apresentada no capítulo 3.2.6, tendo os seus impactes sido avaliados no capítulo 4.2.

Não se preveem caminhos especiais provisórios para a construção da empreitada.

Os espaços de depósito provisório e definitivo de materiais e para obtenção de materiais de empréstimo são apresentados nos capítulos 3.2.8, 3.2.9 e 3.2.10, tendo os respetivos impactes sido avaliados no capítulo 4.2.

São propostas no RECAPE novas medidas de minimização para fazer face aos impactes identificados (capítulo 4.3)

No Quadro 36 apresenta-se análise das questões identificadas neste ponto da DIA.

Quadro 36 – Análise das questões solicitadas na Medida de Minimização 1 da fase de construção

Questão	Estaleiro	Depósito provisório 1	Depósito provisório 2 (e definitivo)	Depósito definitivo (pedreiras)	Materiais de empréstimo (pedreiras)
Compatibilidade com as servidões e restrições de utilidade pública e IGT	Zona já utilizada como estaleiro PDM: ZAR	Coincidência com RAR PDM: ZAR	Coincidência com RAR e RE PDM: ZAS, ZAR, cursos de água e zonas naturais	Áreas já artificializadas e recomendadas para o efeito	Áreas licenciadas para o efeito
Zonas que necessitem apenas de modelações de terreno simples	Zona já utilizada como estaleiro	Zona aplanada	Zona aplanada e também com relevo mais acentuado	Áreas já artificializadas	Áreas licenciadas para o efeito
Longe de recetores sensíveis em termos do Regulamento Regional de Ruído	Afastado da maioria dos recetores sensíveis identificados, exceto R17 e R18	Afastado da maioria dos recetores sensíveis identificados, exceto R17 e R18	Afastado dos recetores sensíveis identificados	Afastado dos recetores sensíveis identificados; menos recetores sensíveis afetados, caso se utilize a pedra SMG 157	Afastado dos recetores sensíveis identificados, contudo possível afetação de recetores sensíveis na vila das Furnas; menos recetores sensíveis afetados, caso se utilizem as pedreiras SMG 160 e SMG 154
Longe de recetores sensíveis da qualidade do ar	Afastado da maioria dos recetores sensíveis identificados, exceto R17 e R18	Afastado da maioria dos recetores sensíveis identificados, exceto R17 e R18	Afastado dos recetores sensíveis identificados	Afastado dos recetores sensíveis identificados; menos recetores sensíveis afetados, caso se	Afastado dos recetores sensíveis identificados, contudo possível afetação de recetores sensíveis na vila das Furnas;

Questão	Estaleiro	Depósito provisório 1	Depósito provisório 2 (e definitivo)	Depósito definitivo (pedreiras)	Materiais de emprestimo (pedreiras)
				utilize a pedreira SMG 157	menos recetores sensíveis afetados, caso se utilizem as pedreiras SMG 160 e SMG 154
Provoquem perturbações mínimas nas vias existentes exteriores à obra	Zona já utilizada como estaleiro	As vias exteriores à obra serão utilizadas para o transporte de materiais	As vias exteriores à obra serão utilizadas para o transporte de materiais	As vias exteriores à obra serão utilizadas para o transporte de materiais	As vias exteriores à obra serão utilizadas para o transporte de materiais
Considerar a sensibilidade paisagística e zonas de menor exposição visual	Localizado em área de sensibilidade paisagística média e em zona de pouca ou sem exposição visual	Localizado em área de sensibilidade paisagística média e em zona de pouca exposição visual	Localizado em área de sensibilidade paisagística média e em zona de pouca exposição visual	Localizadas em áreas de sensibilidade paisagística baixa e em zonas de pouca ou sem exposição visual	Localizadas em área de sensibilidade paisagística baixa e em zonas de pouca ou sem exposição visual
Zonas solos de baixa capacidade de uso	Classe V (1)	Classe V (1)	Classe V (1)	Classe VI+VII; Classe V; Classe VI+V (1)	Classe V; Classe VII (1)
Não sujeitas à erosão hídrica	Fora da área de maior suscetibilidade (2)	Fora da área de maior suscetibilidade (2)	Fora da área de maior suscetibilidade (2)	SMG 173 e SMG 178: fora da área de maior suscetibilidade (2); SMG 165 e 166: Dentro da área de maior suscetibilidade (2)	SMG 160: fora da área de maior suscetibilidade (2); SMG 154 está fora da área do concelho.
Não sujeitas à instabilidade de vertentes	Suscetibilidade baixa (3)	Suscetibilidade baixa (3)	Suscetibilidade baixa (3)	SMG 157: suscetibilidade baixa; SMG 165 e SMG	SMG 160: suscetibilidade baixa; SMG 154:

Questão	Estaleiro	Depósito provisório 1	Depósito provisório 2 (e definitivo)	Depósito definitivo (pedreiras)	Materiais de empréstimo (pedreiras)
				166: suscetibilidade elevada; SMG 173 e SMG 178: suscetibilidades moderadas (3) Localmente uma pedreira dificilmente é uma área com suscetibilidade baixa.	suscetibilidade muito elevada (3). Localmente uma pedreira dificilmente é uma área com suscetibilidade baixa.
Mínima afetação da drenagem	Área já impermeabilizada (afetação permanente da drenagem)	Possível afetação da bacia hidrográfica da ribeira Quente	Possível afetação da bacia hidrográfica da ribeira Quente	Áreas licenciadas para o efeito (afetação permanente da drenagem)	Áreas licenciadas para o efeito (afetação permanente da drenagem)
Mínima afetação das condições de infiltração	Fora de área de infiltração máxima	Fora de área de infiltração máxima	Fora de área de infiltração máxima	SMG 165 e SMG 173 dentro de área de infiltração máxima	SMG 160: dentro de área de infiltração máxima (2); SMG 154 está fora da área do concelho

(1) Classe V - Pastagem melhorada; Classe VI - Pastagem natural e/ou floresta; Classe VII - Reserva natural

(2) Análise à escala do concelho;

(3) Análise à escala da ilha

2. Com exceção das terras onde seja identificado material vegetal de espécies exóticas invasoras que deverão ser eliminadas de acordo com as orientações estabelecidas pela autoridade com a competência da Conservação da Natureza, os solos orgânicos de melhor qualidade nas áreas de implantação do projeto ou de estruturas de apoio devem ser decapados e quando adequados para recobrimento dos taludes como suporte da cobertura vegetal, devendo ser reutilizados de imediato para não ficarem expostos aos agentes meteorológicos ou então armazenados provisoriamente em condições de preservação das suas características, sendo estes locais temporários, bem como os das pargas dos outros materiais escavados, igualmente a reutilizar no projeto, implantados em áreas preferencialmente no interior das zonas do estaleiro ou da obra que requeiram o mínimo de alterações morfológicas, sejam fácil acesso, visualmente resguardados, compatíveis com os IGT em vigor e estar devidamente indicados em RECAPE.

Esta medida está incluída no PGO (medida MM2) (Anexo 4 do Volume 3).

A localização do estaleiro e de outras instalações provisórias de apoio à obra é apresentada no capítulo 3.2.6, tendo os seus impactes sido avaliados no capítulo 4.2.

Os espaços de depósito provisório e definitivo de materiais e para obtenção de materiais de empréstimo são apresentados nos capítulos 3.2.8, 3.2.9 e 3.2.10, tendo os respetivos impactes sido avaliados no capítulo 4.2.

São propostas no RECAPE novas medidas de minimização para fazer face aos impactes identificados (capítulo 4.3).

Quanto às questões relacionadas com as alterações morfológicas, visuais e compatibilidade com os IGT em vigor, consultar também o Quadro 36.

3. Os materiais excedentários inertes provenientes da obra devem ser depositados em locais apropriados, como antigas pedreiras ou outros locais licenciados para o efeito, para evitar a ocorrência de impactes negativos associados à deposição destes resíduos ou a ocupação de áreas instáveis sob o ponto de vista geotécnico.

Esta medida está incluída no PGAO (medida MM3) (Anexo 4 do Volume 3).

As antigas pedreiras num raio de 10 km, que podem ser usadas como locais de depósito definitivo de materiais são identificadas no capítulo 3.2.9, mais especificamente na Figura 16.

4. As terras de empréstimo necessárias de materiais geológicos provenientes do exterior da obra devem ser obtidas o mais próximo possível do projeto, tendo como preferência de localização em primeira opção a proveniência de extrações de inertes licenciadas e em exploração, seguindo-se licenciamentos de sítios de anteriores extrações e só em último lugar recorrer a novos licenciamentos em áreas não intervencionadas previamente para fins extrativos, em zonas com baixa capacidade de uso do solo.

Esta medida está incluída no PGAO (medida MM4) (Anexo 4 do Volume 3).

Está previsto recorrer a extrações de inertes licenciadas e em exploração na proximidade da área do projeto, para obtenção de materiais de empréstimo, estando as mesmas identificadas no capítulo 3.2.10.

5. Delimitar a circulação de viaturas, máquinas e equipamentos de construção, sobretudo as mais pesadas, a um corredor o mais estreito possível, complementado com o tratamento dos terrenos afetados, para reduzir ao mínimo a área de afetação dos solos ao nível das suas características naturais.

Esta medida está incluída no PGAO (medida MM5) (Anexo 4 do Volume 3).

6. Eventuais rebentamentos de fogos em operações de desmonte ficam sujeitos a estudos que evitem potenciais movimentos de massa nas vizinhanças da obra para garantir as condições de segurança de pessoas.

Esta medida está incluída no PGAO (medida MM6) (Anexo 4 do Volume 3).

7. Implementação dos cuidados adequados que preventivamente assegurem a não destruição de quaisquer infraestruturas de abastecimento e saneamento existentes na área de intervenção em resultado da circulação de maquinaria afeta à obra ou no seu apoio e circulação de e para estas áreas.

Esta medida está incluída no PGAO (medida MM7) (Anexo 4 do Volume 3).

8. Interdição da circulação de maquinaria, equipamentos e veículos da obra nas zonas de proteção intermédia das nascentes.

Esta medida está incluída no PGAO (medida MM8) (Anexo 4 do Volume 3).

9. Implementar ações que evitem a emissão de poeiras em todos os traçados em obra e respetivos acessos em terra como: aplicação de polímero líquido nas superfícies expostas aos trabalhos e circulação de máquinas e viaturas, apetrechar mecanismos de remoção de poeiras nos equipamentos de vibração, uso de máscaras pelos trabalhadores e cobertura de carga pulverulenta ou particulada dos veículos.

Esta medida está incluída no PGAO (medida MM9) (Anexo 4 do Volume 3).

10. Existência de um Plano de Gestão Ambiental da Obra que deve prever os locais de implantação dos painéis de informação das obras, objetivos e duração prevista dos trabalhos, conter elementos de programação dos trabalhos que assegure que, na eventualidade da necessidade de realizar rebentamentos durante a fase de construção sejam efetuados avisos prévios às populações, estimando

ainda qualquer outra situação que envolva interrupções de arruamentos ou de qualquer outra rede de serviço público com previsão da respetiva duração, definição de critérios de sinalização rodoviária relativa com recomendação e garantia de caminhos alternativos de modo a que os cidadãos possam programar a sua atividade com o menor incómodo e prejuízo possível em termos de agenda temporal e percursos habituais, bem como viabilizar a permanência de circulação de operações de socorro de emergência. Definição das condicionantes e controlo do tráfego associado às obras, nomeadamente o transporte de inertes entre a obra e locais no exterior, limitação das velocidades de circulação a 30 km/h nas situações imprescindíveis de atravessamento de aglomerados urbanos. Descrição dos procedimentos que assegurem que máquinas, equipamentos e viaturas são alvo de um programa de inspeções e de manutenção que garanta que as suas condições de funcionamento são feitas no respeito pelas obrigações em termos de emissões de poluentes e níveis sonoros, admitindo-se a tolerância de 5 dB(A) do referido no respetivo livrete. Estabelecer os locais e condições de realização das operações de reabastecimento e manutenção de máquinas em áreas próprias, como nos estaleiros, por forma a reduzir a probabilidade de ocorrência de derrames no solo de molde a que se assegure a presença de bacias de contenção e recolha de derrames de hidrocarbonetos ou outros produtos. Indicação das ações que evitem a emissão de poeiras em todos os traçados em obra e respetivos acessos em terra, permitindo-se a aplicação de polímero líquido não poluente nas superfícies expostas aos trabalhos e à circulação de máquinas e viaturas, o apetrechamento mecanismos de remoção de poeiras nos equipamentos de vibração, uso de máscaras pelos trabalhadores. Estabelecimento de procedimentos para em casos de incidentes e acidentes relacionados com a obra dentro ou fora das áreas desta que preveja a suspensão da circulação, o isolamento de áreas afetadas pelos mesmos, ações de socorro, a recolha de derrames acidentais de óleos ou outras substâncias, inclusive as passíveis de degradar as condições de segurança rodoviária e proceder à remoção do contaminante com produto adequado que impeça a sua propagação pela via, o posterior armazenamento provisório e entrega a operador devidamente licenciado. Este Plano deve ainda considerar as várias medidas de carácter geral constantes no Estudo de Impacte Ambiental sem correspondência às propostas dentro dos vários fatores ambientais então considerados e estar articulado com a Câmara Municipal da Povoação em representação dos interesses das populações do seu concelho e visitantes, possuir ainda para todos os aspetos a indicados os mecanismos e critérios de demonstração

da concretização e cumprimento das suas medidas e ações verificáveis em caso de inspeção, fiscalização e vistoria pelas autoridades competentes.

O Plano de Gestão Ambiental da Obra (PGAO), enquadrando os aspetos mencionados, é apresentado no Anexo 4 (Volume 3).

11. Edificação de barreiras acústicas nas áreas sob a gestão do construtor do projeto quando da realização de trabalhos ruidosos próximos de recetores sensíveis, estas devem igualmente ter em atenção fatores relacionados com o valor da paisagem, a suscetibilidade desta e a capacidade de absorção dos locais da sua implantação.

Esta medida está incluída no PGOA (medida MM11) (Anexo 4 do Volume 3).

12. Evidenciação em RECAPE da implementação de uma rede de acondicionamento presente nas instalações de apoio à obra que permita assegurar a correta gestão dos diferentes tipos de resíduos no cumprimento das condicionantes legais e compatível ao proposto no Plano de Gestão de Resíduos, no Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição e no Plano de Gestão Ambiental da Obra.

Esta medida está incluída no PGOA (medida MM12) (Anexo 4 do Volume 3).

13. No Plano de Gestão Ambiental da Obra ou no Plano de Integração Paisagística deve ficar evidenciado os critérios de gestão dos trabalhos de modo a assegurar que estes são efetuados de forma contínua, impossibilitando a recolonização dos espaços intervencionados por fauna que evite repetições na perturbação e deslocação forçada dos indivíduos, que nas zonas das entradas e as saídas das passagens hidráulicas se considera a utilização dessa vegetação para encaminhamento de fauna com preservação das galerias ripícolas; que nas obras de beneficiação e nos novos troços são equacionadas soluções que minimizem e evitem o corte ou abate de exemplares arbóreos autóctones, bem como dos espécimes de relevância paisagística, como os exemplares de Plátanos (*Platanus sp.*) existentes ao

longo do Troço Agrião - Lomba do Cavaleiro e ainda que os locais alvo de remoção de vegetação durante as ações construtivas sejam recuperados através de uma intervenção planeada, utilizando espécies nativas características do biótopo, bem como que o material vegetal de espécies exóticas invasoras provenientes de cortes de limpeza/desmatação para execução do projeto é separado do restante e levado a um destino final que não provoca novos focos de propagação dessas espécies.

Esta medida está incluída no PGO (medida MM13) (Anexo 4 do Volume 3), de forma a garantir que o empreiteiro considera que:

- a execução dos trabalhos de forma contínua;
- o material vegetal de espécies exóticas invasoras provenientes de cortes de limpeza/desmatação para execução do projeto é separado do restante e levado a um destino final que não provoque novos focos de propagação dessas espécies;
- os locais alvo de remoção de vegetação durante as ações construtivas devem ser recuperados através de intervenção planeada, utilizando espécies nativas.

São propostas novas medidas de minimização (**MEDIDA RECAPE 14 e MEDIDA RECAPE 15**, capítulo 4.3) e incluídas no PGO (Anexo 4 do Volume 3), de forma a garantir que o empreiteiro considera a utilização de vegetação ripícola para encaminhamento de fauna com preservação das galerias ripícolas.

Relativamente à integração paisagística, na Memória Descritiva e Justificativa do Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020c), estão evidenciados os seguintes aspetos que vão ao encontro dos requisitos deste ponto:

- São consideradas medidas cautelares relacionadas com a vegetação, nomeadamente:
 - proteção de toda a vegetação arbustiva e arbórea existente nas áreas não atingidas por movimentos de terras;
 - restrição das operações de desmatação às áreas estritamente necessárias para implantação do corredor da estrada, evitando o abate de espécies não afetadas diretamente, através de instalação de uma vedação provisória ao longo das áreas onde exista vegetação a manter, nos perímetros das zonas de estaleiros e nas zonas previstas para depósito de terras vivas e de composto;

- a localização e implantação dos acessos, dos estaleiros, das áreas de depósito deverá processar-se de acordo com as necessidades da obra, mas de forma a evitar a compactação e destruição de solos de boa aptidão agrícola, a destruição da vegetação arbórea e arbustiva existente e a degradação de vistas;
- Todas as áreas afetadas pelas desmatações, decapagens, implantação dos acessos, dos estaleiros e das áreas de depósito deverão ser objeto de recuperação paisagística – limpeza, regularização, modelação, revestimento vegetal, etc. -- visando o seu enquadramento paisagístico e integração na paisagem.

Ainda, no âmbito do Elementos a apresentar no RECAPE n.º 6, são identificadas as zonas com exemplares arbóreos na área de implantação e junto dos traçados do projeto de execução. Nestas zonas, no âmbito da empreitada de construção, devem ser verificados os exemplares das espécies com interesse e com condições para serem transplantadas, bem como indicados os locais de destino dos mesmos.

14. A obra deve ser contida visualmente nos locais sempre que possível com estruturas como vedações, telas ou outros materiais, incluindo uso de sebe vegetal, com a função de barreira visual no período dos trabalhos, devendo os locais para a sua implantação ficar definidos no Plano de Integração Paisagística.

Esta medida está incluída no PGO (medida MM14) (Anexo 4 do Volume 3).

A Memória Descritiva e Justificativa do Projeto Rodoviário – capítulo 6.1 (Coteprol, 2020c), referente à integração paisagística, prevê restringir as operações de desmatamento às áreas estritamente necessárias para implantação do corredor da estrada, evitando o abate de espécies não afetadas diretamente. Assim, a área da obra ficará já contida em termos visuais por vegetação arbórea existente junto à área de implantação do projeto, tal como se pode ver no Desenho 6.

No contexto referido (Coteprol, 2020c), é definido que no início da obra e antes de quaisquer outros trabalhos, deverá ser instalada uma vedação provisória de delimitação ao longo das áreas onde exista vegetação a manter, nos perímetros das zonas de estaleiros e nas zonas previstas para depósito de terras vivas e de composto.

No Desenho 8 consta a capacidade de absorção visual da área do projeto e envolvente, podendo concluir-se que a maior parte da área de implantação do projeto é coincidente

com capacidade de absorção visual máxima e elevada e que é apenas na zona de Estaleiro que a capacidade de absorção visual é menor (mas, ainda assim, média). A visualização desta zona onde se implantará projeto faz-se sobretudo a partir da ER2-1ª, na aproximação à zona de Estaleiro por norte, pelo que a contenção visual a partir dessa via obrigaria à implantação de estruturas artificiais no limite da via, que conteriam a visualização da obra, mas também da restante paisagem. Por esse motivo não se considera adequada essa contenção visual.

Foi também definida a MEDIDA RECAPE 17 (capítulo 4.3), incluída no PGO (Anexo 4, Volume 5).

Finalmente, no Desenho 7 podem visualizar-se os habitats identificados na área de implantação do projeto e sua envolvente, permitindo perceber que para além da capacidade de absorção visual inerente à área onde se implantará o projeto, existem na envolvente algumas ocupações do terreno por floresta, por áreas cultivadas e por áreas artificializadas que, em conjunto com a morfologia do terreno, contribuem também para uma maior contenção visual de alguns troços da obra.

15. Assegurar a não obstrução dos leitos das linhas de água e a preservação das galerias ripícolas, com definição de uma faixa de proteção a estas.

Esta medida está incluída no PGO (medida MM15) (Anexo 4 do Volume 3).

16. Executar a correta modelação dos taludes para se estabelecer a continuidade destes com os terrenos contíguos, sem comprometer as exigências de estabilidade resultantes da condicionante a que o projeto está sujeito, permitir o seu revestimento vegetal e a drenagem das águas em condições de estabilização topográfica, preferindo a engenharia natural, como mantas orgânicas, geomalhas tridimensionais, estacaria, muros de suporte vivo, em detrimento de soluções rígidas.

Esta medida está incluída no PGO (medida MM16) (Anexo 4 do Volume 3).

Ainda, a Memória Descritiva e Justificativa do Projeto Rodoviário – capítulo 6.1 (Coteprol, 2020c), referente à integração paisagística, prevê, relativamente à modelação do terreno, o seguinte:

- A modelação do terreno deverá ser orientada de modo a permitir uma integração harmoniosa dos taludes no meio natural, mantendo o necessário equilíbrio e estabilização.
- Os taludes de aterro e de escavação, com as características e a geometria previstas no projeto do traçado (altura, inclinação, banquetas, etc.), deverão ser modelados de forma a que apresentem um perfil sinusoidal, isto é, tenham a sua máxima inclinação no troço médio e um adoçamento nos troços superior e inferior.
- A curvatura superior permite uma diminuição apreciável na tendência para ravinar a partir da crista, criando um gradiente contínuo que permite instalar mais rapidamente o coberto vegetal, enquanto que a redução do declive na base do talude reduz a velocidade de escoamento superficial quando os caudais são máximos, reforçando assim a sua estabilidade.
- A transição de superfícies entre os taludes de aterro e de escavação deverá processar-se de forma gradual e contínua de molde a conseguir-se a conveniente harmonia de forma e a adequada integração na paisagem.
- Concluída a modelação, deverá aplicar-se uma camada uniforme de terra arável de 0,15 m de espessura nos taludes de aterro, de preferência antes do Outoño, para que a sua aderência ao solo se faça nas melhores condições.
- Posteriormente será feito o revestimento vegetal dos taludes por hidrossementeira.
- Em todos os taludes será aplicada uma cobertura constituída por uma mistura de espécies herbáceas pioneiras, bem-adaptadas ao clima e tipos de solo presentes, com grande adaptabilidade e elevado poder germinativo. A essa mistura associou-se combinações arbustivas ou arbóreo-arbustivas, desenvolvendo-se dois tipos diferentes de composições de sementeiras a aplicar em taludes de escavação e aterro.

Relativamente à drenagem, as soluções definidas no Projeto de Drenagem do Projeto Rodoviário (Coteprol, 2020b), têm em consideração a necessidade de estabilização dos taludes.

Ainda, a Memória Descritiva e Justificativa referente à integração paisagística (Coteprol, 2020c), define que a boa drenagem superficial dos terrenos marginais confinantes com a via deverá ser garantida com a modelação dos terrenos que a obra determinará, recorrendo-se, quando necessário, à implantação de valas ou valetas de crista e de base dos taludes.

Ainda, para uma proteção conveniente das linhas de água, a plantação de vegetação deverá ser tão rápida quanto possível, de modo a proteger as suas margens e consequentemente reduzir os efeitos erosivos. Durante e após o decurso da obra, as valas deverão ser limpas de modo a evitar a formação de áreas hidromórficas ou de ravina-mentos.

17. No revestimento final dos taludes de aterro e escavação, devem ser realizadas hidrossementeiras por projeção, cujas misturas hídricas devem conter a sementes, sobretudo de espécies autóctones e de origem certificada sujeitas a aprovação da Autoridade Ambiental, os fertilizantes, os corretivos e os estabilizadores de fixação que conjuntamente com as plantações devem ser feitas o mais cedo possível do início das obras, para assegurar o menor período de tempo sem as funções a que se destinam.

Esta medida está incluída no PGO (medida MM17) (Anexo 4 do Volume 3), sendo também contemplada na Memória Descritiva e justificativa – capítulo 6.1 (Coteprol, 2020c), no que respeita à execução da hidrossementeiras.

As espécies vegetais a implementar no projeto são analisadas na Condicionante da Dia n.º 8 (capítulo 4.4).

18. Remoção de todos os materiais e elementos temporários desnecessários relacionados com a obra após os termos dos trabalhos, recuperação, reparação de eventuais danos em estruturas preexistentes, incluindo caminhos, habitações e reposição de acessos a todas as propriedades, bem como, proceder-se à reabilitação dos espaços abandonados, incluindo das áreas de estaleiro, com a reposição, sempre que possível, das condições existentes no início da obra ou melhoria

das mesmas, tendo em conta a eventual necessidade de ações descompactação e arejamento dos solos.

Esta medida está incluída no PGAO (medida MM18) (Anexo 4 do Volume 3), sendo também contemplada na Memória Descritiva e Justificativa – capítulo 6.1 (Coteprol, 2020c), que refere que todas as áreas afetadas pela implantação de acessos, desmatção, decapagem, estaleiros e áreas de depósitos deverão ser objeto de recuperação paisagística – limpeza, regularização, modelação, revestimento vegetal, etc. - visando o seu enquadramento paisagístico e integração na paisagem.

19. Elaborar e implementar um Programa de Salvaguarda Patrimonial que assegure: o acompanhamento arqueológico da preparação de terreno para área de estaleiro e acessos; a vedação temporária das ocorrências patrimoniais e arqueológicas identificadas nos corredores projeto sem necessidade de destruição e colocação de sinalização a limitar o acesso a estas para as salvaguardar; trasladar o fontanário entre Furnas e Agrião, se o seu local atual tiver de ser destruído, para a nova saída a criar; caracterizar com registo descritivo, fotográfico e desenho a caverna sem possibilidade de preservar; implementar um programa de monitorização que acompanhe em contínuo as pontes intercetadas pelo projeto face às ações desenvolvidas em obra no troço entre Furnas e Agrião.

Esta medida está incluída no PGAO (medida MM19) (Anexo 4 do Volume 3).

20. Existência de um cadastro atualizado com o registo de bens afetados pelos traçados definitivos, evitando sempre que possível a destruição irreversível do fracionamento orgânico da propriedade.

Esta medida está incluída no PGAO (medida MM20) (Anexo 4 do Volume 3).

21. Existência, na fase de RECAPE, de medidas cautelares, como a criação de espaços em regime non aedificandi, para prevenir novas ocupações das áreas de

inserção dos traçados, a aplicar no terreno até à conclusão do licenciamento do projeto e início da construção e desenvolvimento de ações de fiscalização.

Esta medida está incluída no PGAO (medida MM21) (Anexo 4 do Volume 3).

A SRTOP compromete-se a desenvolver esforços no sentido de estabelecer medidas preventivas na área de implantação do projeto, no enquadramento do n.º 2 do art.º 52 da Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, alterada pela Lei n.º 74/2017, de 16 de agosto (Lei de bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo), com vista a evitar a alteração de circunstâncias e das condições existentes que possam comprometer a execução do projeto ou torná-lo mais oneroso.

4.6.2. Fase de exploração

1. Existência de um plano de prevenção para a manutenção das condições de estabilidade dos taludes de escavação ou de aterro resultantes da construção da estrada.

A SRTOP compromete-se a desenvolver um plano de prevenção para a manutenção das condições de estabilidade dos taludes de escavação ou de aterro resultantes da construção da estrada.

2. Existência de um plano de emergência da responsabilidade do dono de obra, envolvendo a Proteção Civil, com definição de procedimentos para executar nas situações de acidentes que envolvam veículos de transporte de substâncias tóxicas e perigosas.

A SRTOP compromete-se a desenvolver um plano de emergência, envolvendo a Proteção Civil, com definição de procedimentos para executar nas situações de acidentes que envolvam veículos de transporte de substâncias tóxicas e perigosas.

3. No caso de serem ultrapassados os valores-limite de emissão de poluentes, deverão ser instaladas estruturas adequadas de tratamento a montante dos pontos de descarga das águas provenientes do projeto, mantendo-se a obrigação em caso da necessidade de abertura de acessos provisórios ou ocupação de outras estruturas em áreas de leitos e margens de cursos de água que não tenha sido contemplada no Projeto de Execução, de as mesmas ficarem sujeitas a aprovação da Autoridade Ambiental sem dispensa de outras eventuais licenças previstas na Lei.

A SRTOP compromete-se, no caso de serem ultrapassados os valores-limite de emissão de poluentes, a instalar estruturas adequadas de tratamento a montante dos pontos de descarga das águas provenientes do projeto, mantendo-se a obrigação, em caso da necessidade de abertura de acessos provisórios ou ocupação de outras estruturas em áreas de leitos e margens de cursos de água que não tenha sido contemplada no Projeto de Execução, de as mesmas ficarem sujeitas a aprovação da Autoridade Ambiental sem dispensa de outras eventuais licenças previstas na Lei.

4. Continuação da implementação do Projeto de Integração Paisagística aprovado em RECAPE e iniciado durante a fase de construção, o qual deve considerar, para as zonas mais próximas de recetores sensíveis, a implantação de barreiras arbóreo/arbustivas que reduzam a poluição sonora, utilizem espécies resistentes à ação de poluentes atmosféricos que respeitem as condicionantes impostas pelo fator ambiental Ecologia, Flora e Fauna, conservando e mantendo a vegetação prevendo cortes desta, a substituição dos exemplares em mau estado fitossanitário, bem como, o controlo de infestantes e das espécies geradores de instabilidade dos taludes, sem o recurso a substâncias pesticidas e fertilizantes artificiais e, ainda, a reparação das zonas que apresentem problemas de erosão e a cobertura das bermas em níveis que propiciem boas condições de visibilidade aos condutores, diminuindo o risco de atropelamentos da fauna, incluindo a voadora, sobretudo nas zonas de maior sensibilidade ecológica, e propiciem a estabilidade dos taludes discriminando os pormenores da sua calendarização num Plano de Manutenção que contemple, designadamente, o controlo/ erradicação de espécies exóticas invasoras nas fases de pós-construção e exploração.

A SRTOP compromete-se a continuar a implementar as medidas de integração paisagística aprovadas em RECAPE e iniciado durante a fase de construção, bem como a

conservar e manter a vegetação, prevendo cortes desta, a substituição dos exemplares em mau estado fitossanitário, bem como, o controlo de infestantes e das espécies geradores de instabilidade dos taludes, sem o recurso a substâncias pesticidas e fertilizantes artificiais.

Compromete-se ainda a reparar as zonas que apresentem problemas de erosão e a manter a cobertura das bermas em níveis que propiciem boas condições de visibilidade aos condutores, diminuindo o risco de atropelamentos da fauna, incluindo a voadora, sobretudo nas zonas de maior sensibilidade ecológica, e propiciem a estabilidade dos taludes.

Responsabiliza-se ainda por definir um Plano de Manutenção que discrimine a calendarização das ações, contemplando:

- o controlo/ erradicação de espécies exóticas invasoras nas fases de pós-construção e exploração;
- no caso de serem ultrapassados os valores-limite de emissão de poluentes, a instalação de estruturas adequadas de tratamento a montante dos pontos de descarga das águas provenientes do projeto;
- em caso da necessidade de abertura de acessos provisórios ou ocupação de outras estruturas em áreas de leitos e margens de cursos de água que não tenha sido contemplada no Projeto de Execução, as mesmas serão sujeitas a aprovação da Autoridade Ambiental sem dispensa de outras eventuais licenças previstas na Lei.

5. Existência de um plano de intervenção que assegure que os resíduos resultantes de eventuais acidentes rodoviários sejam recolhidos, separados e encaminhados para o destino final adequado de acordo com a sua tipologia.

A SRTOP compromete-se a executar um plano de intervenção que assegure que os resíduos resultantes de eventuais acidentes rodoviários sejam recolhidos, separados e encaminhados para o destino final adequado de acordo com a sua tipologia.

6. Assegurar a manutenção regular das infraestruturas, estruturas construídas nos pavimentos, sinalização às condições da via, taludes, redes hidráulicas e de

drenagem, evitando o aporte de sedimentos para as áreas adjacentes e assegurando a desobstrução de todas redes da obra ou as naturais com que esta interfere. Sempre que forem efetuadas intervenções o operador destas deve garantir a perturbação limitada ao estritamente necessário dos locais em questão, cingindo a circulação de maquinaria afeta a tais trabalhos aos acessos existentes; sendo que a calendarização destas operações deve ser ponderada de modo a ocorrerem fora das épocas de maior vulnerabilidade das espécies faunísticas, i.e., não serem desenvolvidas entre abril e agosto, exceto em situações de urgência ou devidamente justificadas após aprovação pela Autoridade Ambiental.

A SRTOP compromete-se a assegurar a manutenção regular das infraestruturas, estruturas construídas nos pavimentos, sinalização às condições da via, taludes, redes hidráulicas e de drenagem, evitando o aporte de sedimentos para as áreas adjacentes e assegurando a desobstrução de todas redes da obra ou as naturais com que esta interfere.

Sempre que forem efetuadas intervenções, garantirá a perturbação limitada ao estritamente necessário dos locais em questão, cingindo a circulação de maquinaria afeta a tais trabalhos aos acessos existentes; sendo que a calendarização destas operações será ponderada de modo a ocorrerem fora das épocas de maior vulnerabilidade das espécies faunísticas, i.e., não serem desenvolvidas entre abril e agosto, exceto em situações de urgência ou devidamente justificadas após aprovação pela Autoridade Ambiental.

7. Assegurar a conservação e manutenção das ocorrências patrimoniais e arqueológicas situadas nas imediações dos traçados e sujeitas ao respetivo explorador, incluindo a ponte que ficará fora do eixo viário entre Furnas e Agrião.

A SRTOP compromete-se a assegurar a conservação e manutenção das ocorrências patrimoniais e arqueológicas situadas nas imediações do traçado.

8. Definição de uma faixa de servidão com carácter non aedificandi, com vista à constituição da servidão associada à infraestrutura construída.

A SRTOP compromete-se a definir a faixa de servidão com carácter non aedificandi, com vista à constituição da servidão associada à infraestrutura construída.

4.7. Programas de monitorização

A DIA do projeto de Melhoria da Acessibilidade à Vila da Povoação (Anexo I do Volume 3) exige a implementação de quatro programas de monitorização para o licenciamento, construção e exploração do Projeto de Execução:

- Estabilidade dos taludes de escavação e aterro dos eixos viários do projeto (capítulo 4.7.1);
- Recursos Hídricos:
 - Subterrâneos (capítulo 4.7.2);
 - Superficiais (capítulo 4.7.3);
- Solos (capítulo 4.7.4);
- Ambiente sonoro (capítulo 4.7.5).

Os programas de monitorização são apresentados nos capítulos seguintes.

4.7.1. Estabilidade dos taludes de escavação e aterro dos eixos viários do projeto

4.7.1.1. Objetivos

Os principais objetivos do programa de monitorização sobre a estabilidade dos taludes de escavação e aterro são:

- Prever e evitar acidentes, revelando fatores desconhecidos;
- Avaliar os pressupostos de projeto para reduzir os riscos;
- Minimizar os danos a estruturas adjacentes ou na própria obra.

4.7.1.2. Parâmetros a monitorizar

No presente programa de monitorização os parâmetros a monitorizar são os eventuais deslocamentos horizontais nos taludes de escavação e nos aterros.

Durante as visitas ao local para a realização das leituras, deverão também ser registadas quaisquer observações feitas aos taludes, estrada ou áreas próximas, nomeadamente a ocorrência de fissuras, de danos das estruturas implantadas ou qualquer tipo de deformação do terreno.

4.7.1.3. Locais e frequência das amostragens ou registos

Preconiza-se a medição dos deslocamentos horizontais em 4 locais do projeto, 2 em aterros e 2 em escavações, e que os aterros e escavações escolhidos sejam aqueles de maior altura.

A localização dos equipamentos a instalar devem:

- Ter fácil acesso;
- Estar fora de locais de circulação de viaturas;
- Ter cuidados com vandalismo, prevendo a sua proteção;
- Diminuir a interferência com a obra, de modo a evitar destruição.

Os intervalos entre leituras devem ser tais que permitam a análise do comportamento da estrutura (aterro) ou maciço (escavado), e a frequência terá de ser continuamente ajustada, mediante o comportamento dos mesmos, ou mediante a ocorrência de fenómenos de pluviosidade anómala ou de crises sísmicas.

Durante a fase de construção, e logo após a instalação do equipamento, devem ser realizadas duas leituras espaçadas de 1 semana. Estas podem passar a quinzenais nos primeiros dois meses, com uma diminuição da frequência nas leituras seguintes (primeiro mensal e depois semestral), caso as mesmas não indiciem problemas na estrutura ou maciço.

Durante a fase de exploração, devem ser realizadas leituras anuais nos primeiros 4 anos. A definição da continuação da monitorização e da frequência das leituras será definida ao final deste período.

4.7.1.4. Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários

A monitorização será feita através de leituras realizadas em inclinómetros *in-place*, instalados durante a fase de construção nos aterros e nos taludes de escavação.

A equipa responsável pela monitorização fará visitas a estes inclinómetros, fazendo percorrer o torpedo pela calha e registando os resultados. Estes devem ser comparados com os resultados anteriores de forma a compreender a evolução da situação.

O registo de deformações do terreno ou do surgimento de fissuras devem incluir fotografias com escalas e medições simples, por exemplo, do espaçamento da fissura.

4.7.1.5. Relação entre fatores ambientais a monitorizar e parâmetros caracterizadores da construção, do funcionamento ou da desativação do projeto

Sendo uma zona com elevada suscetibilidade sísmica, e onde ocorrem com frequência movimentos de massa, considera-se a monitorização dos taludes como relevante, de forma a poderem ser tomadas medidas preventivas que reduzam risco sobre pessoas e infraestruturas.

Não se prevê que haja articulação entre o programa de monitorização da estabilidade dos taludes de escavação e aterro com os restantes programas de monitorização.

4.7.1.6. Métodos de tratamento de dados

A partir dos resultados dos trabalhos de monitorização previstos proceder-se-á à respetiva análise e interpretação. Recomenda-se que a informação a compilar seja integrada numa base de dados (neste contexto, base de dados poderá ser entendido como um mesmo ficheiro de dados) a constituir no âmbito do Programa de Monitorização.

As observações registadas e a informação resultante do tratamento de dados deverão permitir a sua representação em folha de cálculo, exprimindo a variação e as tendências reconhecidas, ao longo do período de monitorização.

Cada relatório de monitorização deverá incluir e integrar os resultados das campanhas anteriores, de modo a poder ser analisada a tendência evolutiva dos deslocamentos horizontais.

4.7.1.7. Critérios de avaliação dos dados

A avaliação dos dados obtidos deve levar à tomada de decisões, caso assim se justifique. São definidos diferentes níveis de critérios de alerta / alarme e que por isso levam a diferentes ações.

São estabelecidos 3 níveis que se aplicam à fase de construção:

- Nível 1 - Processo construtivo adequado, maciço/estrutura estabilizado:
 - Deslocamento horizontal acumulado (dh) $\leq 0,1\%$ Altura (H);
 - Taxa de deformação (td) $\leq 0,15$ mm/dia;
- Nível 2 - Proceder à análise cuidada dos resultados; processo construtivo a necessitar de eventuais adaptações:
 - Deslocamento horizontal acumulado (dh) $> 0,1\%$ / $< 0,2\%$ Altura (H);
 - Taxa de deformação (td) $> 0,15$ mm/dia / $< 0,30$ mm/dia;
- Nível 3 - O maciço encontra-se instabilizado, sendo necessário agir de imediato. Proceder a trabalhos de reforço; alterar o processo construtivo:
 - Deslocamento horizontal acumulado (dh) $> 0,3\%$ Altura (H);
 - Taxa de deformação (td) $> 0,45$ mm/dia.

Para a fase de exploração terão que ser definidos novos níveis, com base no comportamento do maciço / estrutura.

4.7.1.8. Medidas a adotar na sequência dos resultados do programa de monitorização

Durante a fase de construção, na eventualidade dos resultados revelarem deslocamentos horizontais relevantes (nível 2 ou 3), preconizar no relatório de monitorização, respetivamente:

- Eventuais adaptações no processo construtivo;
- Eventuais trabalhos de reforço e/ou alterar o processo construtivo.

Durante a fase de exploração, poderão ser necessários trabalhos de reforço ou medidas corretivas de engenharia, no entanto, esta decisão terá de ser tomada mediante todo o historial da obra.

4.7.1.9. Periodicidade dos relatórios de monitorização e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização

Deve ser feito um relatório para cada campanha realizada, incluindo e integrando os resultados obtidos em campanhas anteriores.

Ao fim dos quatro primeiros anos de monitorização na fase de exploração do projeto, o relatório deve discutir, além dos aspetos normais, os seguintes aspetos, caso ainda não tenham sido discutidos:

- Prolongar o programa de monitorização;
- Alterar o programa de monitorização;
- Implementar medidas de controlo ou medidas corretivas de engenharia.

As redes de monitorização são dinâmicas, pelo que os pontos a monitorizar, a periodicidade e os parâmetros a analisar devem ser ajustados de acordo com os resultados obtidos.

Os relatórios de monitorização devem dar cumprimento à legislação em vigor, nomeadamente ao Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, inclusivamente, a sua estrutura deve seguir o descrito no Artigo 49.º do mesmo diploma.

Assumindo que a monitorização efetivamente realizada seguiu as indicações preconizadas neste documento, consideram-se como critérios para a revisão do Programa de Monitorização:

- Ocorrência de deslocamentos horizontais dentro dos níveis estabelecidos 2 e 3;
- Ocorrência de evidências de instabilização, ainda que de pequena magnitude;
- Após 4 anos da fase de exploração.

4.7.2. Recursos Hídricos Subterrâneos

A evolução do Projeto da fase de Estudo Prévio para fase de Projeto de Execução implicou a redução da área a intervir, uma vez que o Estudo Prévio continha propostas para 3 troços de estrada entre as Furnas e a Povoação. Deste modo, o presente Programa de Monitorização dos recursos hídricos subterrâneos tem em conta o programa proposto no EIA, as alterações entretanto feitas ao projeto, assim como as indicações dadas pela DIA, datada de 29 de março de 2018.

4.7.2.1. Objetivos

As águas subterrâneas são uma parte do ciclo hidrológico, sendo a sua principal fonte de recarga, proveniente da infiltração das águas de precipitação, feita através do solo. Existem, também, importantes fluxos de água entre as águas subterrâneas e as massas de água superficial (como os rios e lagos), pelo que para a análise do impacte da poluição de estradas nos meios hídricos é fundamental incluir a análise do meio subterrâneo.

A monitorização de águas subterrâneas aqui propostas tem como objetivo principal analisar a influência do projeto na hidrodinâmica e na qualidade do meio hídrico subterrâneo.

4.7.2.2. Parâmetros a monitorizar

No que diz respeito à qualidade da água, os parâmetros a analisar no meio hídrico subterrâneo são os encontrados nas águas de escorrência, acrescidos de alguns parâmetros que auxiliam na compreensão da dinâmica da poluição no meio subterrâneo, onde se incluem os aniões e catiões maiores presentes nas águas subterrâneas.

Os parâmetros indicados a negrito (e sublinhados) devem ser analisados em todas as análises químicas laboratoriais (Quadro 37). Os restantes parâmetros devem ser considerados para análise, na eventualidade de serem verificados valores anómalos daqueles indicados a negrito. Esta análise adicional deve ser feita no mesmo período ao qual respeita os resultados anómalos, e daí por diante.

No que diz respeito à quantidade de água, o parâmetro a medir é o caudal no caso das nascentes e a profundidade do nível freático no caso dos poços.

Quadro 37 – Parâmetros laboratoriais a analisar durante o programa de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos

Propósito	Parâmetros <i>in-situ</i>	Parâmetros laboratoriais
Quantidade	Caudal ou Profundidade do nível freático	NA
Qualidade	Temperatura pH Potencial redox Condutividade elétrica Oxigénio dissolvido	Hidrocarbonetos totais <u>Óleos e gorduras</u> Carbono orgânico total Nitratos Fósforo total Aniões: cloreto, bicarbonato, sulfato Catiões: cálcio, magnésio, sódio, potássio Metais: Cádmio, Crómio, <u>Chumbo,</u> <u>Cobre, Zinco</u>

NA – não aplicável

4.7.2.3. Locais e frequência das amostragens ou registos

As características de heterogeneidade do meio hídrico subterrâneo podem originar a presença de poluentes num determinado local e a sua ausência a curta distância. De forma geral, o movimento de poluentes nas águas subterrâneas pode ser muito lento.

Uma rede de monitorização de águas subterrâneas deve, assim, ser composta por furos ou nascentes corretamente localizados e em número suficiente para que, no seu conjunto, constituam as infraestruturas básicas para a monitorização representativa das variáveis hidrodinâmicas do aquífero e da qualidade da água, no espaço e no tempo.

Para a amostragem ser representativa devem ser recolhidas amostras em diferentes períodos.

Posto isto, os locais e frequência propostos para amostragem são apresentados nas secções seguintes.

A) Locais de amostragem

A determinação da localização dos pontos onde devem ser recolhidas as amostras e a profundidade de amostragem, é essencialmente condicionada por três aspetos:

- Os objetivos da amostragem;
- As características do meio (maior ou menor homogeneidade);
- E o tempo de funcionamento da estrada.

Como referido em cima, os objetivos da amostragem são essencialmente dois:

- Identificar potenciais interferências da implantação da estrada na hidrodinâmica do meio hídrico subterrâneo que afetem os pontos de água existentes;
- Identificar potenciais interferências da construção da estrada ou do seu funcionamento no meio hídrico subterrâneo.

A área é constituída por aquíferos de altitude e por um sistema hidrotermal. Tendo em conta também que a estrada estará em fase de construção é natural que os efeitos da poluição, a ocorrer, serão “visíveis” nos recursos hídricos subterrâneos a médio e longo prazo.

A localização das estações de amostragem terá em conta os dois objetivos referidos, e os diferentes sistemas que constituem os recursos hídricos subterrâneos.

De modo a agilizar o processo de monitorização, e também de modo a verificar a afetação de infraestruturas já existentes, propõe-se que as estações de amostragem sejam nascentes existentes na área. Para a concretização do primeiro objetivo, será importante escolher nascentes que eventualmente possam ser afetadas pela redução da infiltração causada pela implantação da estrada.

Tendo em conta o exposto nos parágrafos anteriores, propõem-se 3 ou 4 pontos de amostragem (Figura 20 e Quadro 43):

- Nascente da serra de trigo cujas áreas de proteção intermédia e alargada são intersetadas pelo projeto;
- Duas das várias nascentes quentes das Furnas (duas das mais próximas ao projeto);
- Poço de água privado, na eventualidade de existir algum a menos de 200 m do traçado da estrada. Idealmente este poço estará localizado numa zona inferior

da encosta geral onde se encontra o projeto (área a procurar assinalada na Figura 20).

Quadro 38 – Coordenadas das estações de monitorização das nascentes

Estações	X	Y
Nascente Serra de Trigo	650197.542874	4182029.49514
Alguns exemplos de nascentes quentes mais próximas do projeto	649467.999666	4182002.99905
	649449.999666	4182005.99905
	649444.999666	4182006.99905
	649440.999666	4182006.99905
	649422.999666	4182003.99905

Sistema WGS 84 / UTM zone 26N

Na eventualidade de serem detetadas situações de poluição que possam estar associadas à construção ou exploração do projeto, deverão então ser equacionados outros locais mais distantes, dentro dos limites onde é expectável encontrar poluição, tendo em atenção as características hidrodinâmicas e químicas do meio.

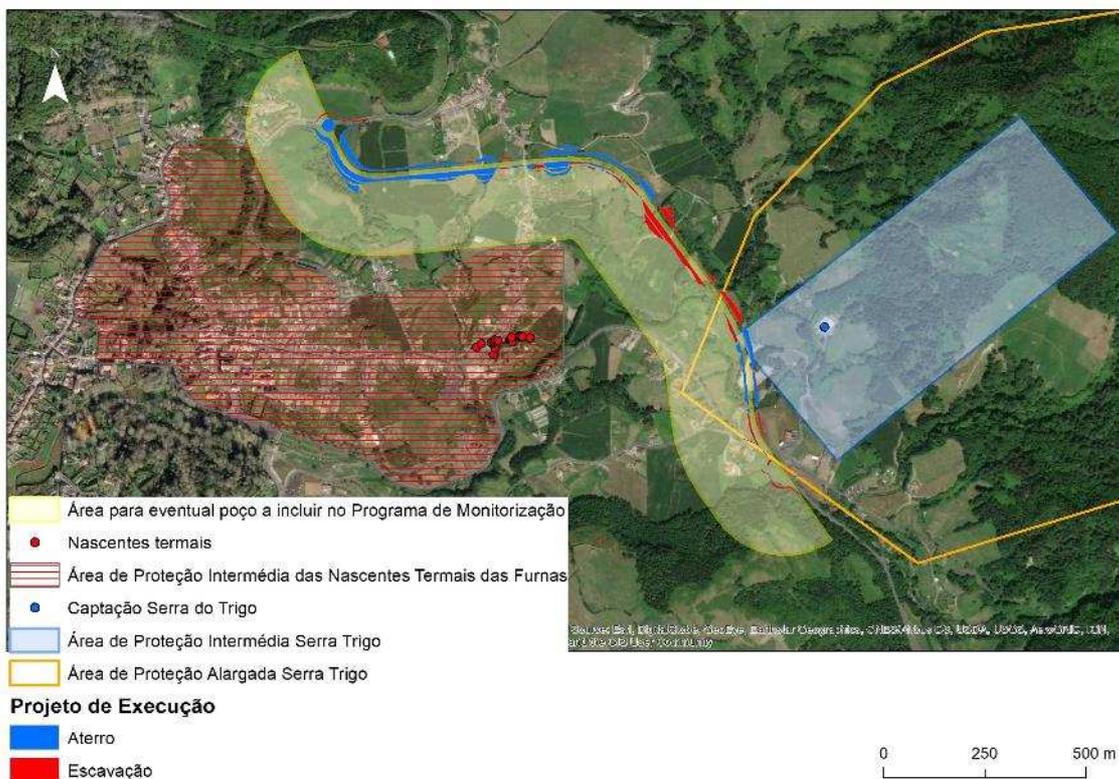


Figura 20 – Localização das estações de amostragem do programa de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos

B) Frequência de monitorização

Os objetivos das diretrizes de monitorização definidas neste estudo visam a avaliação dos efeitos das águas de escorrência no meio hídrico subterrâneo, assim como a criação de uma nova superfície impermeável, pelo que será necessário o registo da situação antes (valores de referência), durante e depois da construção, quando a via entra em funcionamento.

As águas de escorrência infiltram-se no solo a velocidades muito baixas (em meios porosos e fraturados serão maioritariamente inferiores a 1 m/d, embora este valor possa variar várias ordens de grandeza), sendo difícil determinar o tempo após o qual se verifica a sua chegada a um furo ou nascente, além do seu percurso não ser linear devido à dispersão no meio subterrâneo.

No sentido de ultrapassar esta incerteza pode-se, nas fases iniciais de amostragem e sempre que possível, efetuar medições mais frequentes de alguns parâmetros principais *in-situ* (ver secção seguinte). Na eventualidade de se reconhecerem padrões na qualidade das águas subterrâneas ao longo do ano, pode adotar-se a frequência de amostragem que mais se ajusta à recolha de amostras representativas dos diferentes períodos.

Como ponto de partida, durante a fase de construção sugere-se que a amostragem de águas subterrâneas para análise laboratorial se faça duas vezes por ano, em diferentes períodos do ano hidrológico, i.e., época húmida e seca, para a amostragem ser representativa.

Sugere-se ainda que este programa de monitorização se inicie antes do início das obras para a obtenção dos dados da situação de referência para este local específico, e continue pelo menos durante 8 anos após o início da fase de exploração, altura em que deverá ser feita a reavaliação da sua adequação e da sua frequência.

O Quadro 39 detalha a frequência de amostragem durante as diferentes fases de projeto e para os dois tipos de análises a realizar: *in-situ* e laboratoriais.

Quadro 39 – Frequência de amostragem por fase de projeto

Fase	Duração prevista da fase	Frequência	
		Análises <i>in-situ</i> *	Análises laboratoriais
Fase Prévia à Construção	12 meses	3 em 3 meses	6 em 6 meses
Fase de Construção	24 meses	3 em 3 meses	6 em 6 meses
Fase de Exploração	8 anos	12 em 12 meses	12 em 12 meses

*o caudal e a profundidade do nível freático são também parâmetros medidos *in-situ*.

4.7.2.4. Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários

As análises *in-situ* nomeadamente o registo da temperatura, pH, potencial redox, condutividade e oxigénio dissolvido deve ser efetuado com recurso a uma sonda multiparamétrica. Na ausência de instrumentação para o fazer, estes registos poderão ser efetuados em laboratório numa amostra de água representativa.

As medições de profundidade do nível freático devem ser feitas com recurso a uma régua de profundidade.

Relativamente aos procedimentos gerais, tendo em vista a recolha de uma amostra representativa, o plano de amostragem deve incluir, para cada ponto, as seguintes operações:

- Localização e identificação do ponto de água subterrânea;
- Medição da profundidade do ponto de água subterrânea ou determinação do caudal da nascente;
- Recolha, identificação e preservação das amostras;
- Medição de parâmetros físico-químicos nas amostras recolhidas;
- Controle de qualidade no campo e no laboratório.

4.7.2.5. Relação entre fatores ambientais a monitorizar e parâmetros caracterizadores da construção, do funcionamento ou da desativação do projeto

A necessidade deste programa de monitorização prende-se com eventuais acidentes que envolvam derrame de substâncias contaminantes durante a fase de construção. Durante a fase de exploração haverá um efeito de superfície impermeável que poderá influenciar o caudal de nascentes próximas. Por outro lado, a circulação de automóveis durante vários anos fará com que se acumulem contaminantes na superfície da estrada que são continuamente lavados pelas águas de escorrência. Eventualmente esta água poderá contaminar os solos e as águas subterrâneas.

As campanhas a realizar no âmbito deste programa de monitorização devem ser articuladas com o programa de monitorização dos recursos hídricos superficiais nas três diferentes fases: prévia ao início da construção, fase de construção e fase de exploração. Deve ainda ser articulado com o programa de monitorização dos solos, que inclui pelo menos uma campanha na fase prévia à fase de construção e outra durante a fase de exploração.

4.7.2.6. Métodos de tratamento de dados

A partir dos resultados dos trabalhos de monitorização previstos proceder-se-á à respetiva análise e interpretação. Recomenda-se que a informação a compilar seja integrada numa base de dados (neste contexto, base de dados poderá ser entendido como um mesmo ficheiro de dados) a constituir no âmbito do Programa de Monitorização.

As observações registadas e a informação resultante do tratamento de dados deverão permitir a sua representação cartográfica, a escala adequada, exprimindo a variação e as tendências reconhecidas, ao longo do período de monitorização.

Cada relatório de monitorização deverá incluir e integrar os resultados das campanhas anteriores, de modo a poder ser analisada a tendência evolutiva dos diferentes parâmetros.

4.7.2.7. Critérios de avaliação dos dados

Na fase prévia ao início da construção terão sido efetuadas 4 campanhas (4 de parâmetros *in-situ* e 2 de parâmetros laboratoriais). Os resultados destas campanhas serão a referência para a avaliação das campanhas subsequentes.

A confirmação de uma tendência evolutiva coerente dos parâmetros da qualidade causada por fatores associados ao projeto, alterações drásticas de parâmetros físico-químicos *in-situ*, ou alterações anómalas de nível freático e/ou caudais sem relação com o ano hidrológico em causa, devem ser os critérios a usar na avaliação dos dados.

4.7.2.8. Medidas a adotar na sequência dos resultados do programa de monitorização

No que diz respeito aos parâmetros físico-químicos *in-situ* uma alteração drástica dos parâmetros ($\pm 50\%$ dos valores registados no ano anterior durante a mesma época do ano) deve levar à realização de análises laboratoriais completas (todos os parâmetros indicados no Quadro 37).

Após a análise da informação obtida após os primeiros quatro anos de exploração, será possível, no caso de se verificarem alterações significativas dos parâmetros de qualidade ou quantidade dos recursos hídricos subterrâneos, delinear uma estratégia alternativa de mitigação para a área em questão, ou delinear medidas de compensação para as pessoas ou entidades afetadas.

4.7.2.9. Periodicidade dos relatórios de monitorização e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização

Deve ser feito um relatório para cada campanha realizada, incluindo e integrando os resultados obtidos em campanhas anteriores.

Ao fim dos quatro primeiros anos de monitorização na fase de exploração do projeto, o relatório deve discutir, além dos aspetos normais, os seguintes aspetos, caso ainda não tenham sido discutidos:

- Prolongar o programa de monitorização;
- Alterar o programa de monitorização;
- Implementar medidas de controlo de poluição.

As redes de monitorização são dinâmicas, pelo que os pontos a monitorizar, a periodicidade e os parâmetros a analisar devem ser ajustados de acordo com os resultados obtidos.

De acordo com os conhecimentos hidrogeológico e a evolução da ocupação do solo, pode revelar-se a necessidade de aumentar ou diminuir a densidade da rede de monitorização.

Os relatórios de monitorização devem dar cumprimento à legislação em vigor, nomeadamente ao Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, inclusivamente, a sua estrutura deve seguir o descrito no Artigo 49.º do mesmo diploma.

Consideram-se como critérios para a revisão do Programa de Monitorização:

- A alteração da qualidade da água para valores superiores aos legislados ou;
- A confirmação de uma tendência evolutiva coerente dos parâmetros da qualidade causada por fatores associados ao projeto ou;
- Alterações anómalas de nível freático e/ou caudais sem relação com o ano hidrológico em causa.

4.7.3. Recursos Hídricos Superficiais

O Programa de Monitorização para os Recursos Hídricos Superficiais tem como principais objetivos:

- avaliar o impacto das atividades construtivas na qualidade da água da ribeira do Salto do Cavalo e na ribeira Quente; e
- avaliar o impacto das águas de escorrência da via na qualidade da água do meio recetor (ribeira do Salto do Cavalo e ribeira Quente),

de forma a verificar se a legislação nacional sobre a qualidade da água é cumprida.

O 1º Lanço do projeto de Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas interseta a bacia hidrográfica da ribeira Quente, sendo este o curso de água com maior importância, entre outros cursos de água intercetados, de menor dimensão.

4.7.3.1. Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar quer na fase de construção, quer na fase de exploração, são os seguintes:

- Localmente:
 - pH;
 - Temperatura;
 - Condutividade;
 - Oxigénio Dissolvido;
 - Caudal.
- Em laboratório:
 - Sólidos Suspensos Totais (SST);
 - Cádmio;
 - Crómio;
 - Cobre;
 - Zinco;
 - Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares;
 - Óleos e gorduras;
 - Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO₅).

4.7.3.2. Locais e frequência das amostragens ou registos

Na **fase de construção**, os pontos de amostragem servirão para monitorizar ao longo da empreitada a qualidade da água no curso de água mais relevante na área do projeto: a ribeira Quente.

Na **fase de exploração**, deverão cumprir-se os seguintes critérios:

- Estabelecimento de um local de colheita de amostra de água de escorrências, antes da sua descarga no meio recetor (através de uma caixa de visita ou ponto de descarga, por exemplo);
- Recolha de uma amostra no meio recetor, a montante do ponto de descarga selecionado (avaliação da qualidade da água sem contribuição poluente proveniente da via);
- Recolha de uma amostra no meio recetor, a jusante do ponto de descarga selecionado (avaliação da qualidade da água com contribuição poluente da via).

Assim, os pontos de amostragem para recolha de água propostos são os seguintes (Desenho 9):

- **Fase de construção:**
 - P2 – ribeira Quente, montante da futura PH 7;
 - P4 – ribeira Quente, jusante da futura PH 8.
- **Fase de exploração:**
 - P1 – caixa de visita do projeto de drenagem longitudinal;
 - P2 – ribeira Quente, montante da PH 7;
 - P3 – ribeira Quente, jusante da PH 7 / montante da PH 8;
 - P4 – ribeira Quente, jusante da PH 8.

A ribeira Quente possui estações de monitorização (estações SMGR0041, SMGR0042 e SMGR0043 associadas às denominações RQ2, RQ3 e RQ4, de acordo com o PGRH 2016-2021 da ilha de S. Miguel), cujos dados serviram para caracterizar a situação de referência da qualidade dos recursos hídricos superficiais na envolvente do projeto. Caso a estação RQ2 mantenha a sua monitorização (uma vez que se localiza exatamente sobre o traçado), recomenda-se que sejam analisados igualmente esses dados de monitorização da qualidade da água da ribeira Quente, paralelamente com os resultados obtidos nas amostras a recolher.

Quanto à frequência de amostragem, para a **fase prévia à construção**, propõe-se apenas uma campanha, de forma a obter a situação de referência da qualidade dos recursos hídricos antes da empreitada começar, de forma a ser comparada com os resultados obtidos na fase de construção e na fase de exploração.

Na **fase de construção**, propõe-se a realização de duas campanhas:

- na fase de obra correspondente à construção das passagens hidráulicas PH 7 e PH 8 e do próprio traçado;
- no final da empreitada.

De forma a compreender a afetação da qualidade da água devido às atividades construtivas enumeradas, serão confrontados os dados das estações de monitorização da ribeira Quente, utilizados para atualizar a situação de referência da qualidade da água na ribeira Quente, com aqueles obtidos através das campanhas de monitorização na fase de construção.

Para a **fase de exploração**, propõe-se uma primeira análise no ano de início da exploração da estrada, imediatamente após a obra terminar, e em dois períodos durante o ano:

- nas primeiras chuvadas após o período seco (previsivelmente em outubro/novembro) – correspondendo ao período mais crítico (maior concentração de poluentes por lavagem de plataforma pelas águas pluviais);
- no meio do período húmido (entre janeiro e fevereiro), para caracterizar a poluição acumulada nos intervalos de precipitação mais frequente.

4.7.3.3. Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários

As técnicas, métodos de análise e os equipamentos necessários para a análise dos diversos parâmetros das amostras deverão estar de acordo com o disposto no anexo III (Métodos Analíticos de Referência para as Águas Superficiais) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

Deverá ser realizada uma medição *in situ* recorrendo à utilização de uma sonda multi-paramétrica. Recomenda-se que sejam usados recipientes adequados às recolhas ma-

nuais, como por exemplo, frascos de vidro ou plástico, preparados com reagentes específicos para individualização e fixação de parâmetros. As amostras devem ser conservadas a 4°C e transportados a laboratório acreditado para o efeito, no próprio dia da recolha.

As amostras deverão ser recolhidas por operador de amostragem experiente e analisadas por laboratório acreditado, com métodos acreditados, de forma a garantir a qualidade dos resultados. Devem ser igualmente efetuados registos de campo, através de uma ficha tipo, onde serão descritos dados e observações respeitantes ao ponto de amostragem e à própria amostragem.

4.7.3.4. Relação entre fatores ambientais a monitorizar e parâmetros caracterizadores da construção, do funcionamento ou da desativação do projeto

Apesar da redução da qualidade das águas superficiais devido às operações da obra ter sido avaliada como um impacte como pouco significativo, considera-se importante monitorizar a qualidade da água da ribeira Quente na fase de construção, de forma a compreender de que forma a construção da estrada e, particularmente, das passagens hidráulicas previstas, afetarão a qualidade desta linha de água.

Por outro lado, o impacte na fase de exploração associado à alteração da qualidade das águas superficiais, por descarga de águas de escorrência da via após chuvadas, requer um plano de monitorização, de forma a perceber a influência da exploração da estrada na qualidade da água da linha de água.

As campanhas a realizar no âmbito deste programa de monitorização devem ser articuladas com o programa de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos nas três diferentes fases (prévia ao início da construção, fase de construção e fase de exploração). Deve ainda ser articulado com o programa de monitorização dos solos, que inclui pelo menos uma campanha na fase prévia à fase de construção e outra durante a fase de exploração.

4.7.3.5. Métodos de tratamento de dados e critérios de avaliação dos dados

A avaliação dos dados de qualidade da água recolhida deverá ser efetuada tendo por base os valores máximos recomendados e admissíveis estabelecidos no Decreto-

Lei nº 236/98, de 1 de agosto (Anexo XVIII – Valores limite de emissão [VLE] na descarga de águas residuais e Anexo XXI – Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais).

De acordo com os objetivos estabelecidos, dever-se-á essencialmente verificar se os dados de qualidade da água obtidos nos pontos de amostragem propostos se situam dentro do estabelecido pelos limites estabelecidos legalmente para cada um dos poluentes monitorizados, por forma a poder adequar os procedimentos a seguir.

Quadro 40 – Valores Limite de Emissão (VLE) do Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, pertinentes para o controlo de água de escorrência de estradas

Parâmetros	Unidades	VLE
pH	Escala de Sorenson	6,0 – 9,0
Temperatura	°C	Aumento de 3 °C
SST	mg/l O ₂	60
Cádmio total	mg/l Cd	0,2
Crómio total	mg/l Cr	2,0
Cobre total	mg/l Cu	1,0
Óleos e gorduras	mg/l	15
CBO ₅ , 20º C	mg/l O ₂	40

Quadro 41 – Valores Máximos Admissíveis (VMA) do Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, pertinentes para o controlo do meio recetor

Parâmetros	Expressão dos resultados	VMA
pH	Escala de Sorensen	5,0-9,0
Temperatura	°C	30
Oxigénio Dissolvido	% de saturação	50
Cádmio	Cd µg/l	10
Crómio	Cr mg/l	0,05
Cobre	Cu mg/l	0,1
Zinco	Zn mg/l	0,5
Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares	µg/l	100
CBO ₅	O ₂ mg/l	5

Os resultados obtidos tanto na fase de construção, como na fase de exploração serão ainda comparados com os resultados da campanha na fase prévia à construção.

Na fase de exploração, para avaliação das águas de escorrência, e de acordo com as “Diretrizes para a gestão integrada das escorrências de estradas em Portugal” (Barbosa et al., 2011), as informações que deverão ser recolhidas antes e após a recolha de amostras são apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 42 – Tratamento simplificado dos resultados da monitorização

Circunstâncias ligadas à amostragem	<ul style="list-style-type: none"> • Localização do ponto de recolha (coordenadas geográficas); • Data e hora do início da recolha de cada amostra; • Descrição organolética da amostra de água; • Tipo e método de amostragem; • Indicação dos parâmetros medidos; • Dados excecionais (p.ex. ocorrência de derrames).
Precipitação, volumes e caudais durante o evento e totais	<ul style="list-style-type: none"> • Intensidade da precipitação; • Estimativa do coeficiente de escoamento; • Volumes totais e parcelares.
Outros dados do evento e do período seco antecedente	<ul style="list-style-type: none"> • Duração do evento; • Período seco antecedente; • Duração, volume e intensidade da chuvada antecedente.
Concentrações e cargas poluentes dos vários parâmetros analisados	<ul style="list-style-type: none"> • Concentrações para todas as amostras e eventos; • Percentagens de concentrações superiores ao Valor Limite de Emissão (indicador: Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, que define VLE na descarga de águas residuais); • Cálculo das massas poluentes totais do evento; • Cálculo de concentrações médias por evento (CME); • Cálculo de concentrações médias do lugar (CML).
Análise da ocorrência de primeiro fluxo	<ul style="list-style-type: none"> • Corte de vegetação; • Aplicação de fertilizantes e herbicidas nas bermas/separador; • Operações de manutenção (p.ex. varreduras, lavagem, pinturas).

Fonte: Adaptado de (Barbosa et al., 2011).

A partir dos resultados das campanhas de monitorização deverá proceder-se à respetiva análise e interpretação. Para tal deverá ser construída uma base de dados que integre a informação recolhida ao longo do tempo e que permita a avaliação da variação e das tendências registadas.

4.7.3.6. Medidas a adotar na sequência dos resultados do programa de monitorização

Em função dos resultados, caso se identifique uma contaminação efetiva da qualidade da água da ribeira Quente, devem ser adotadas medidas que contribuam para a minimização ou anulação do impacte, como bacias de retenção antes dos pontos de descarga, por exemplo.

4.7.3.7. Periodicidade dos relatórios de monitorização e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização

Relativamente aos relatórios, devem ser elaborados segundo o estabelecido no Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro (mais especificamente no que está disposto no artigo 49.º).

Para as campanhas previstas previamente e durante a fase de construção, deve ser apresentado um relatório final, antes do início da fase de exploração. Os relatórios a apresentar na fase de exploração terão periodicidade anual, após a realização das duas campanhas previstas.

Em função dos resultados obtidos no primeiro ano, a frequência do programa de monitorização em causa pode ser alterada. Os resultados da monitorização devem ser utilizados para avaliar periodicamente a necessidade de implementação de medidas de proteção da qualidade da água da linha de água utilizada como recetor de água de escorrência da via implementada.

Deve assim verificar-se se os resultados obtidos se situam dentro ou fora dos limites legalmente estabelecidos para cada um dos parâmetros monitorizados, por forma a poder adequar os procedimentos a seguir.

Recomenda-se a consulta do documento “Directrizes para a gestão integrada das escorrências de estradas em Portugal” (Barbosa et al., 2011) para informações mais detalhadas.

4.7.4. Solos

4.7.4.1. Objetivos

No presente programa de monitorização de solos pretende-se averiguar os potenciais efeitos da disseminação de poeiras durante a fase de construção e das águas de escorrência durante a fase de exploração da estrada sobre a qualidade dos solos da envolvente.

A monitorização dos solos próximos à rodovia pretende:

- Caracterizar as propriedades dos solos assim como as suas concentrações em contaminantes para aferir a afetação destes por parte das águas de escorrência, ou dos sistemas de drenagem e da deposição de poluentes atmosféricos;
- Avaliar a capacidade de retenção dos poluentes e o grau de saturação dos solos que constituem as bacias de receção das águas de escorrência.

4.7.4.2. Parâmetros a monitorizar

A caracterização dos solos deve integrar, além dos poluentes provenientes das águas de escorrência, algumas das características dos solos que mais interferem no processo de propagação dos mesmos: o tipo de solo, a textura, a capacidade de troca catiónica, o conteúdo em matéria orgânica, carbonatos e nitratos, a percentagem de finos e o pH.

Deste modo, os solos devem ser caracterizados em termos físicos (distribuição granulométrica, permeabilidade, peso específico) e químicos, tendo em atenção a componente orgânica e a não orgânica.

Tendo em conta o estabelecido no Anexo II do Decreto Legislativo Regional n.º 18 / 2009 / A, de 19 de outubro, para a deteção de eventuais efeitos de poluição, os parâmetros principais a considerar deverão ser os seguintes:

- Metais (Cd, Cr, Cu, Fe, Pb, Zn, Ni e Hg);
- Alcalinidade;
- Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAP);
- Óleos e gorduras.

Para caracterização das propriedades do solo e da dinâmica de poluição expectável, os parâmetros principais a considerar deverão ser os seguintes:

- Granulometria;
- Capacidade de Troca Catiónica (CTC);
- pH;
- Eh;
- Teor em matéria orgânica;
- Carbonatos.

4.7.4.3. Locais e frequência das amostragens ou registos

A) Locais de amostragem

A seleção dos locais de amostragem deve ter em atenção a necessidade de obter informação sobre as características dos solos: nos locais de descarga, na área envolvente à estrada e na situação de referência.

Deste modo, foram definidos cinco locais em torno da estrada (1 a 5 na Figura 21), localizados todos a cerca de 100 m de distância da mesma, e abrangendo as duas principais classes de capacidade de uso do solo: uso arável ocasional e pastagem melhorada.

Foi ainda definido um local para a colheita de sedimentos/solos numa célula de um poço absorvente para onde descarrega uma passagem hidráulica (local 6 na Figura 21 e Figura 22), para se poder confirmar a capacidade de retenção destas estruturas. A deteção e a intensidade de poluição encontradas deverão ditar a necessidade de efetuar análises noutros locais de descarga.

As coordenadas projetadas das referidas estações encontram-se no Quadro 43.

Quadro 43 – Coordenadas das estações de monitorização dos solos

Estações	X	Y
1	650159.47355	4181899.07367
2	649798.316578	4182169.74297
3	649614.16621	4182617.41886
4	649235.546702	4182334.8433
5	648914.871061	4182424.53723
6	649136.815691	4182422.92304

Sistema WGS 84 / UTM zone 26N

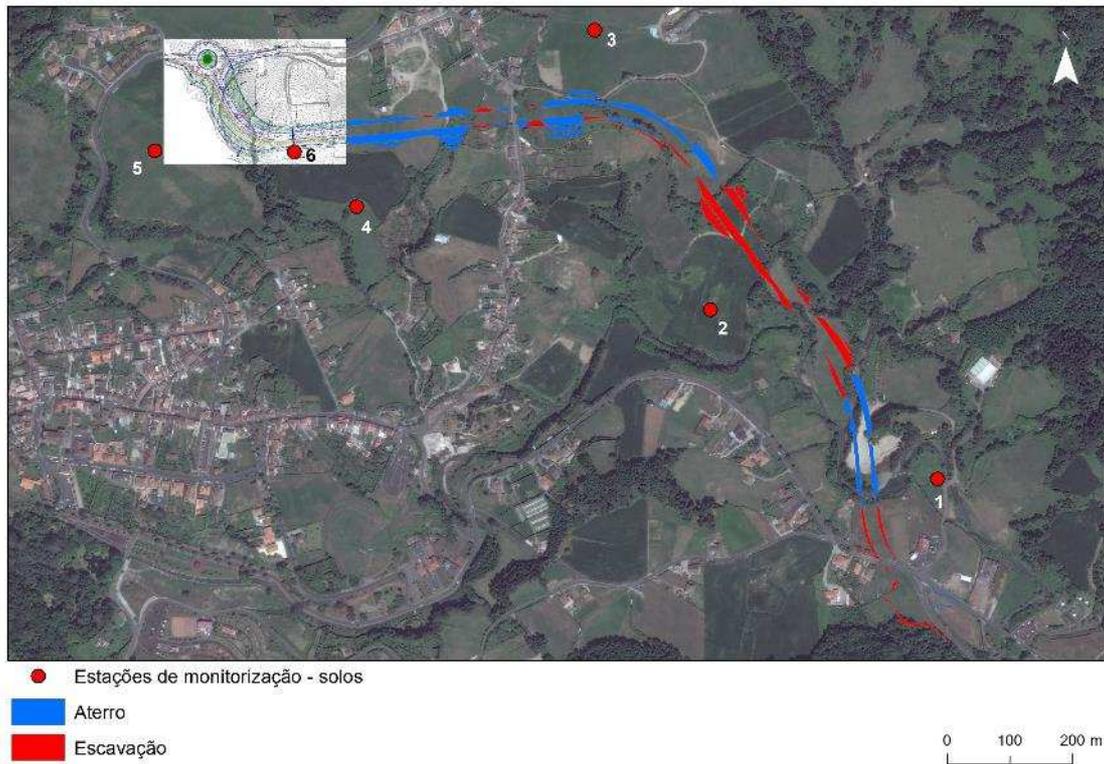


Figura 21 – Localização das 6 estações de monitorização dos solos

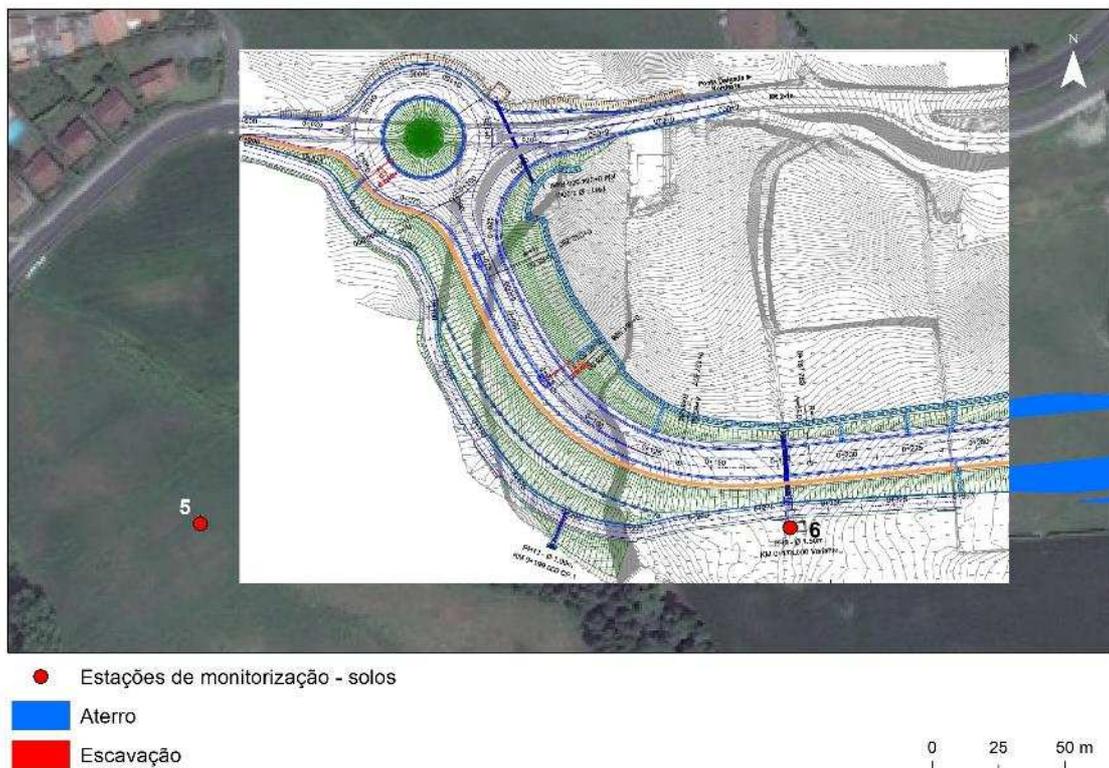


Figura 22 – Localização das estações de monitorização dos solos 5 e 6

B) Frequência das amostragens

Preconiza-se a realização de duas campanhas de amostragem, a primeira a realizar na fase prévia ao início da fase de construção e a segunda após 4 anos desde o início da fase de exploração.

A primeira campanha incidirá nas estações 1 a 5, enquanto a segunda campanha incluirá todas as estações de 1 a 6.

4.7.4.4. Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários

A caracterização da poluição dos solos na área envolvente de uma estrada reveste-se de grande importância na medida em que são eles que integram a história da poluição desse local. Os solos que recebem diretamente as águas de escorrência são aqueles que contêm maiores concentrações de poluentes.

A caracterização dos solos deverá considerar dois aspetos:

- Aqueles que recebem diretamente as águas de escorrência, ou que a recebem através de sistemas de drenagem;
- Aqueles que estão sujeitos à poluição das estradas através da deposição de poluentes atmosféricos, de forma seca ou húmida.

Devido à grande variabilidade de constituintes dos solos, a metodologia mais apropriada para a recolha de solos é a recolha de amostras compósitas, em que a amostra numa dada estação deve ser composta por várias subamostras (3 ou mais subamostras) recolhidas a pequena distância [1 a 2 m] umas das outras, e adicionadas para perfazer uma única amostra.

4.7.4.5. Relação entre fatores ambientais a monitorizar e parâmetros caracterizadores da construção, do funcionamento ou da desativação do projeto

Durante a fase de construção, poderá haver dispersão de poeiras que afetem os solos próximos, e eventualmente contaminando-os (mediante as partículas que existam para

serem transportadas). Durante a fase de exploração, a circulação de automóveis durante vários anos fará com que se acumulem contaminantes na superfície da estrada que são continuamente lavados pelas águas de escorrência. Eventualmente esta água poderá contaminar os solos.

As campanhas a realizar no âmbito deste programa de monitorização devem ser articuladas com o programa de monitorização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, nomeadamente na fase prévia ao início da construção e a uma campanha a realizar após 4 anos do início da fase de exploração.

4.7.4.6. Métodos de tratamento de dados

A partir dos resultados dos trabalhos de monitorização previstos proceder-se-á à respetiva análise e interpretação. Recomenda-se que a informação a compilar seja integrada numa base de dados (neste contexto, base de dados poderá ser entendido como um mesmo ficheiro de dados) a constituir no âmbito do Programa de Monitorização.

As observações registadas e a informação resultante do tratamento de dados deverão permitir a sua representação cartográfica, a escala adequada, exprimindo a variação e as tendências reconhecidas, ao longo do período de monitorização.

Cada relatório de monitorização deverá incluir e integrar os resultados das campanhas anteriores, de modo a poder ser analisada a tendência evolutiva dos diferentes parâmetros.

4.7.4.7. Critérios de avaliação dos dados

Um dos critérios a usar para a avaliação dos dados serão as quantidades anuais de metais pesados introduzidos nos solos analisados, sendo que as quantidades máximas estão fixadas no Anexo II do Decreto Legislativo Regional n.º 18/2009/A, de 19 de outubro.

Em relação aos valores de referência sobre a qualidade dos solos, em Portugal não existem limites estabelecidos, sendo que geralmente se utilizam os valores de referência da legislação do Canadá, e a legislação Holandesa para o caso dos hidrocarbonetos.

Estes valores de referência devem ser usados como critérios de avaliação dos dados obtidos.

Através de observações de campo será possível identificar áreas contendo solo visivelmente manchado (derrame de hidrocarbonetos) ou locais onde haja qualquer mancha à superfície detetável pela alteração de cor devido à presença de contaminantes. Estes tipos de evidências devem ficar documentadas nos relatórios das campanhas, e devem levar a revisão do programa de monitorização.

4.7.4.8. Medidas a adotar na sequência dos resultados do programa de monitorização

A tomada de medidas a decorrer do programa de monitorização ocorrerá após a segunda campanha. Os resultados da segunda campanha serão avaliados e comparados àqueles obtidos na primeira campanha, realizada previamente ao início da fase de construção.

Na eventualidade dos fluxos de metais ultrapassarem aqueles estabelecidos pela lei, o presente programa deve continuar quiçá aumentando o número de amostras e a área coberta pelo programa de monitorização.

Da mesma forma deve verificar-se se são ultrapassados os valores estabelecidos pela legislação canadiana ou holandesa para os solos.

Nestas eventualidades deve delinear-se uma estratégia alternativa de mitigação para a área afetada.

4.7.4.9. Periodicidade dos relatórios de monitorização e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização

Deve ser feito um relatório para cada campanha realizada, incluindo e integrando os resultados obtidos em campanhas anteriores.

O relatório da segunda campanha deve discutir, além dos aspetos normais, os seguintes aspetos, caso ainda não tenham sido discutidos:

- Prolongar o programa de monitorização;
- Alterar o programa de monitorização;

- Implementar medidas de controlo de poluição.

As redes de monitorização são dinâmicas, pelo que os pontos a monitorizar, a periodicidade e os parâmetros a analisar devem ser ajustados de acordo com os resultados obtidos.

De acordo com a evolução da ocupação do solo, pode revelar-se a necessidade de aumentar ou diminuir a densidade da rede de monitorização.

Os relatórios de monitorização devem dar cumprimento à legislação em vigor, nomeadamente ao Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, inclusivamente, a sua estrutura deve seguir o descrito no Artigo 49.º do mesmo diploma.

Consideram-se como critérios para a revisão do Programa de Monitorização:

- Se os fluxos de metais calculados na segunda campanha ultrapassarem aqueles estabelecidos pela lei;
- Se forem ultrapassadas as concentrações estabelecidos pela legislação canadiana ou holandesa para os solos.
- Se forem observados próximos da obra ou da estrada já em funcionamento evidentes sinais de contaminação dos solos.

4.7.5. Ambiente Sonoro

O Programa de Monitorização do Ambiente Sonoro proposto no EIA mantém-se, tanto para a fase de construção, como para a fase de exploração do projeto.

O objetivo principal do programa é avaliar o impacto efetivo da fase de construção e da fase de exploração no ambiente sonoro dos recetores sensíveis identificados como os mais próximos ao traçado previsto e avaliar a necessidade de medidas de minimização e gestão.

Relativamente à **fase de construção**, uma vez que se antecipa que as atividades ruidosas temporárias tenham uma duração superior a 30 dias ou ocorram fora do horário 20h-8h de dias úteis e/ou ao fim de semana e/ou feriados, junto a edifícios de habitação, escolas ou hospitais, atendendo aos artigos 26.º e 27.º do DLR n.º 23/2010/A (artigo 14.º e 15.º do RGR – Regulamento Geral de Ruído), deverá ser solicitada uma **Licença Especial de Ruído (LER)** à Câmara Municipal onde se insere a obra (Povoação), que fixa as condições de exercício da atividade.

Assim, a implementação do programa de monitorização na fase de construção dependerá do estipulado na respetiva LER.

De acordo com o solicitado no “Elemento a entregar em sede de RECAPE n.º 8” e com a própria DIA, deve proceder-se à *“realização de uma campanha de medições prévia à realização dos trabalhos de construção com o objetivo de servir de referência do ambiente sonoro para as fases seguintes”*.

Na **fase de exploração**, propõe-se que seja acompanhada a evolução dos recetores sensíveis mais próximos ao traçado e, caso se justifique, devem ser propostas medidas de minimização adicionais.

4.7.5.1. Parâmetros a monitorizar

Devem ser medidos os parâmetros físicos que consubstanciam os requisitos legais de boa prática e de projeto aplicáveis, **LAeq e LAr**, com vista a avaliar os limites legais expressos no DLR n.º 23/2010/A ou outros eventualmente indicados na LER.

Os parâmetros a monitorizar na fase de exploração são aqueles indicados pelo RGR: **Ld** (Indicador de ruído diurno), **Le** (indicador de ruído do entardecer), **Ln** (indicador de ruído noturno) e **Lden** (indicador de ruído diurno-entardecer-noturno).

A realização destas medições deve ser acompanhada pela contagem de tráfego e pela caracterização das condições meteorológicas (temperatura, humidade, velocidade e direção do vento).

Uma vez que um dos objetivos fundamentais do programa de monitorização é o conhecimento dos efeitos reais da implementação do projeto nas populações, deverão também, sempre que necessário, efetuar-se auscultações às pessoas que residam ou permaneçam em locais suscetíveis de serem afetados acusticamente pelo ruído particular do projeto, tal como definido na norma NP 4476: 2008 (ISO/TS 15666: 2003).

4.7.5.2. Locais e frequência das amostragens ou registos

A primeira campanha de medições deve ser realizada **previamente ao início das atividades da fase de construção**, de forma a que se possa avaliar a situação de referência das características quantitativas e qualitativas do ambiente sonoro na envolvente do projeto, em especial junto dos recetores sensíveis mais próximos do traçado:

- R1, R2, R3, R4, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R17 e R18 (Desenho 5).

Na fase de construção, a monitorização deve privilegiar períodos de maior afetação, adaptar-se a modificações das características de emissão, propagação ou receção sonora, que possam ocorrer ao longo dos trabalhos e atender a eventuais reclamações. Assim, idealmente, as campanhas deverão ser realizadas em cada situação representativa do período de maior atividade ruidosa, estabelecendo-se, à partida, a periodicidade de três (3) meses, que poderão ser ajustados ao real desenvolvimento da obra, junto aos recetores sensíveis a monitorizar.

Caso existam reclamações, deverão ser efetuadas medições junto aos recetores reclamantes.

Na **fase de exploração**, a primeira campanha de medições acústicas deve ser realizada no primeiro ano de exploração da estrada, considerando os seguintes recetores:

- R4, R9, R10, R11, R12, R13 e R14 (Desenho 5) (excluíram-se os recetores sensíveis que já sentiam a influência do tráfego, antes da construção deste projeto).

Propõe-se uma frequência de 5 em 5 anos, que pode variar, dependendo do surgimento de uma reclamação de ruído.

4.7.5.3. Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários

As medições devem ser efetuadas por Laboratório Acreditado, ao abrigo do Artigo 34.º do Regulamento Geral do Ruído.

O equipamento a utilizar nas medições deverá ser um sonómetro, aprovado pelo Instituto Português da Qualidade (IPQ) e verificado periodicamente.

Para determinação da sensibilidade dos recetores sensíveis, podem efetuar-se auscultações às pessoas que residam ou permaneçam nos locais suscetíveis de serem afetados acusticamente pelas atividades do projeto.

Durante as medições devem ser tidas em consideração as recomendações expressas na legislação, normalização e diretrizes aplicáveis, nomeadamente:

- NP ISO 1996-1 – Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação. 2011. (ISO 1996-1: 2003);
- NP ISO 1996-2 – Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente. 2011. (ISO 1996: 2007);
- Agência Portuguesa do Ambiente – Guia prático para medições de ruído ambiente: no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. 2011.

4.7.5.4. Relação entre fatores ambientais a monitorizar e parâmetros caracterizadores da construção, do funcionamento ou da desativação do projeto

O impacte relativo ao aumento dos níveis sonoros, tanto na fase de construção, como na fase de exploração, foi classificado com magnitude média para determinados recetores sensíveis, dentro daqueles identificados nesta fase de RECAPE.

Considera-se necessário pôr em prática um plano de monitorização, de forma a compreender a influência do projeto na qualidade do ambiente sonoro desses recetores sensíveis, e de outros que podem eventualmente vir a ser identificados, através de reclamações sobre afetação provocada pela incomodidade das atividades construtivas e pelo funcionamento da rodovia.

4.7.5.5. Métodos de tratamento de dados e critérios de avaliação dos dados

Os resultados das medições acústicas devem ser analisados por comparação com os requisitos legais aplicáveis, nomeadamente os estabelecidos no DLR n.º 23/2010/A (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro), devendo ser determinado se há cumprimento ou incumprimento dos mesmos nas situações analisadas, de acordo com a classificação da zona (que, atualmente, se mantém sem classificação acústica).

De acordo com os artigos 26.º e 27.º do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, de 30 de junho, na fase de construção, em caso de emissão da Licença Especial de Ruído, quando emitida por um período superior a 30 dias, fica condicionada ao respeito nos recetores sensíveis do valor limite do indicador LAeq do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período noturno, não havendo limite de exposição para o período diurno.

Na fase de exploração, de acordo com a legislação, segundo o número 3 do artigo 11.º, até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.ºs 2 e 3 do artigo 6.º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos recetores sensíveis os valores limite de $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A).

4.7.5.6. Medidas a adotar na sequência dos resultados do programa de monitorização

A adoção de medidas adicionais (ou seja, além das já previstas no PGO – Anexo 4 – Volume 3) de mitigação da degradação do ambiente sonoro depende dos resultados obtidos na monitorização. Caso se avalie que os níveis sonoros são ultrapassados em determinados recetores sensíveis, recomenda-se a aplicação imediata de medidas de mitigação, como por exemplo, a implementação de barreiras sonoras.

4.7.5.7. Periodicidade dos relatórios de monitorização e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização

Deve ser elaborado um Relatório de Monitorização por cada campanha de medição, em conformidade com a estrutura estabelecida no artigo 49.º do Decreto-Lei n.º 30/2010/A, de 15 de novembro.

Em função dos resultados obtidos e das dificuldades sentidas em cada campanha, deverá ser avaliada a necessidade de se efetuarem ajustes no programa de monitorização.

5. Lacunas de Conhecimento

Não foram identificadas lacunas de conhecimento relevantes, considerando-se que o nível de detalhe do Projeto de Execução e do RECAPE são suficientes para garantir a fiabilidade da análise de conformidade efetuada.

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

6. Conclusões

O presente documento constitui o Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) do Projeto da Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas – 1º Lanço, que foi objeto de um procedimento de AIA, em fase de Estudo Prévio.

O RECAPE surge na sequência da emissão, a 20 de março de 2018, da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada ao projeto e do desenvolvimento do troço correspondente à Variante às Furnas – Variante Norte – Solução 2 do Estudo Prévio, avaliado em sede de Estudo de Impacte Ambiental (EIA), ao nível de Projeto de Execução.

Face à análise apresentada ao longo do relatório – no sentido de cumprimento das condicionantes impostas pela DIA, verificação da conformidade do Projeto de Execução com a DIA e de desenvolvimento de estudos complementares ao EIA exigidos pela DIA, conclui-se o seguinte:

- Verificam-se as condições para cumprimento das condicionantes impostas pela DIA;
- As soluções desenvolvidas em Projeto de Execução mantiveram-se os objetivos primordiais do projeto e a maioria das alterações ao EP resultou de estudos mais aprofundados que foram feitos ao nível do Projeto de Execução, nomeadamente de levantamentos topográficos de pormenor, da adaptação do projeto ao terreno e de questões de segurança dos serviços. As alterações que foram feitas, respeitam, na generalidade, as recomendações e orientações definidas na DIA, tendo sido efetuada a sua avaliação de impactes, bem como propostas medidas de minimização adicionais;
- Os elementos a apresentar em RECAPE, apresentados no RECAPE ou como parte integrante do Projeto de Execução, permitiram concretizar alguns dos requisitos da DIA e não conduziram à identificação de novos impactes ambientais muito relevantes, considerando a globalidade do projeto;
- As medidas de mitigação de impactes negativos ou de potenciação dos positivos previstas na DIA para a fase de construção, assim como as medidas adicionais proposta no RECAPE, foram incluídas no Plano de Gestão Ambiental da Obra (que se constitui como uma peça contratual, que deverá ser considerada pelo empreiteiro no desenvolvimento da empreitada). No caso das medidas

aplicáveis à fase de exploração, a sua aplicação será responsabilidade da SRTOP

- Os programas de monitorização aplicáveis são apresentados no RECAPE, com as alterações solicitadas na DIA.

Em suma, considera-se que o Projeto de Execução da Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas – 1º Lanço, se encontra em conformidade com a respetiva DIA, dando assim cumprimento à legislação em vigor em matéria de Avaliação de Impacte Ambiental.

7. Bibliografia

Barbosa et al. (2011). *Directrizes para a Gestão Integrada das Escorrências de Estradas em Portugal. Março de 2011*. Lisboa: Departamento de Hidráulica e Ambiente. Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Coteprol. (2016). *Melhoria da acessibilidade à vila da Povoação - Estudo Prévio*. Governo Regional dos Açores, Secretaria Regional do Turismo e Transporte. Coteprol, Estudos e Projetos de Engenharia, C.R.L.

Coteprol. (2020a). *Ilha de S. Miguel. Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas - 1º Lanço. Fase 1 – Projeto de Execução. Tomos 1 a 8. Janeiro 2020*. Região Autónoma dos Açores. SRTOP - Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas.

Coteprol. (2020b). *Ilha de S. Miguel. Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas - 1º Lanço. Fase 1 – Projeto de Execução. Tomo 1 – Projeto Rodoviário. Peças Escritas (Volumes 1 a 5) e Peças Desenhadas. Janeiro 2020*. Região Autónoma dos Açores. SRTOP - Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas.

Coteprol. (2020c). *Ilha de S. Miguel. Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas - 1º Lanço. Fase 1 – Projeto de Execução. Tomo 1 – Projeto Rodoviário. Peças Escritas. Vol. 1 Memória Descritiva e Justificativa. Janeiro 2010*. Região Autónoma dos Açores. SRTOP - Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas.

Coteprol. (2020d). *Ilha de S. Miguel. Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas - 1º Lanço. Fase 1 – Projeto de Execução. Tomo 1 – Projeto Rodoviário. Peças Escritas. Vol. 2 - Medições Detalhadas. Janeiro 2010*. Região Autónoma dos Açores. SRTOP - Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas.

Coteprol. (2020e). *Ilha de S. Miguel. Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas - 1º Lanço. Fase 1 – Projeto de Execução. Tomo 6 – PPGRCD - Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição. Janeiro 2020*. Região Autónoma dos Açores. SRTOP - Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas.

Coteprol. (2020f). *Ilha de S. Miguel. Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas - 1º Lanço. Fase 1 – Projeto de Execução. Tomo 8 – PETURH – Pedido de Emissão de Título de Utilização de Recursos Hídricos. Janeiro 2010*. Região Autónoma dos Açores. SRTOP - Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas.

Coteprol. (2020g). *Comunicação escrita de 10/02/2020.*

Coteprol. (2020h). *Comunicação escrita de 20/02/2020.*

Coteprol. (2020i). *Comunicação escrita de 26/02/2020.*

Coteprol. (2020j). *Comunicação escrita de 27/02/2020.*

Coteprol. (2020l). *Comunicação escrita de 10/03/2020.*

Coteprol/Consulgeo. (2020). *Ilha de S. Miguel. Melhoria das Acessibilidades à Freguesia das Furnas - 1º Lanço. Fase 1 – Projeto de Execução. Tomo 1 – Projeto Rodoviário. Vol. 4 - Estudos geotécnicos relativos à estabilidade de aterros e de uma Passagem Inferior. Março 2020.* Região Autónoma dos Açores. SRTOP - Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas.

DHV et al. (2013). *Plano Sectorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da Região Autónoma dos Açores. Setembro 2013.* Obtido de <http://www.azores.gov.pt/Gra/srrn-drotrh/conteudos/livres/PAE.htm>

Exato/Coteprol. (2016). *Estudo de Tráfego da Melhoria da Acessibilidade à Vila de Povoação (S. Miguel – Açores). Março 2016.* Carcavelos.

GAIA. (2015). *Documento orientador 'Normas técnicas para a elaboração de Estudos de Impacte Ambiental e Relatórios de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução'. Documento n.º 01/2016/GPF. Aprovado em dezembro de 2015.* Grupo dos Pontos Focais das Autoridades de Avaliação de Impacte Ambiental. Obtido de <https://www.apambiente.pt>

Governo dos Açores. (2020). *Rede de monitorização da qualidade.* Obtido de Governo dos Açores: <https://www.azores.gov.pt/Gra/srrn-drotrh/conteudos/livres/Rede+de+monitoriza%C3%A7%C3%A3o+da+qualidade.htm>

Laboratório Regional de Engenharia Civil. (2019). *Prospeção Geológica e Geotécnica para Apoio à Obra da Variante das Furnas, Concelho da Povoação – Ilha de São Miguel (Açores). Relatório 84/2019. Trabalho realizado para Direção de Serviços de Estradas. Setembro de 2019.* Ponta Delgada: Região Autónoma dos Açores. Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas. Laboratório Regional de Engenharia Civil. Direção de Serviços de Geotecnia e Prospeção.

Nemus. (2017). *Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Melhoria da Acessibilidade à Vila da Povoação (Estudo Prévio)*. junho de 2017. Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas da Região Autónoma dos Açores. Nemus, Gestão e Requalificação Ambiental, Lda.

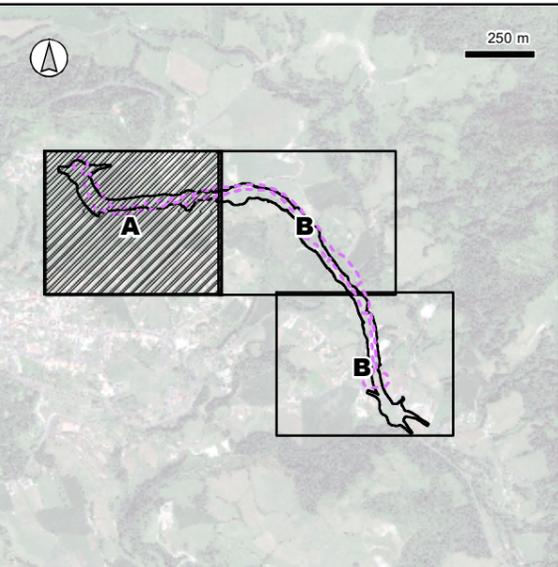
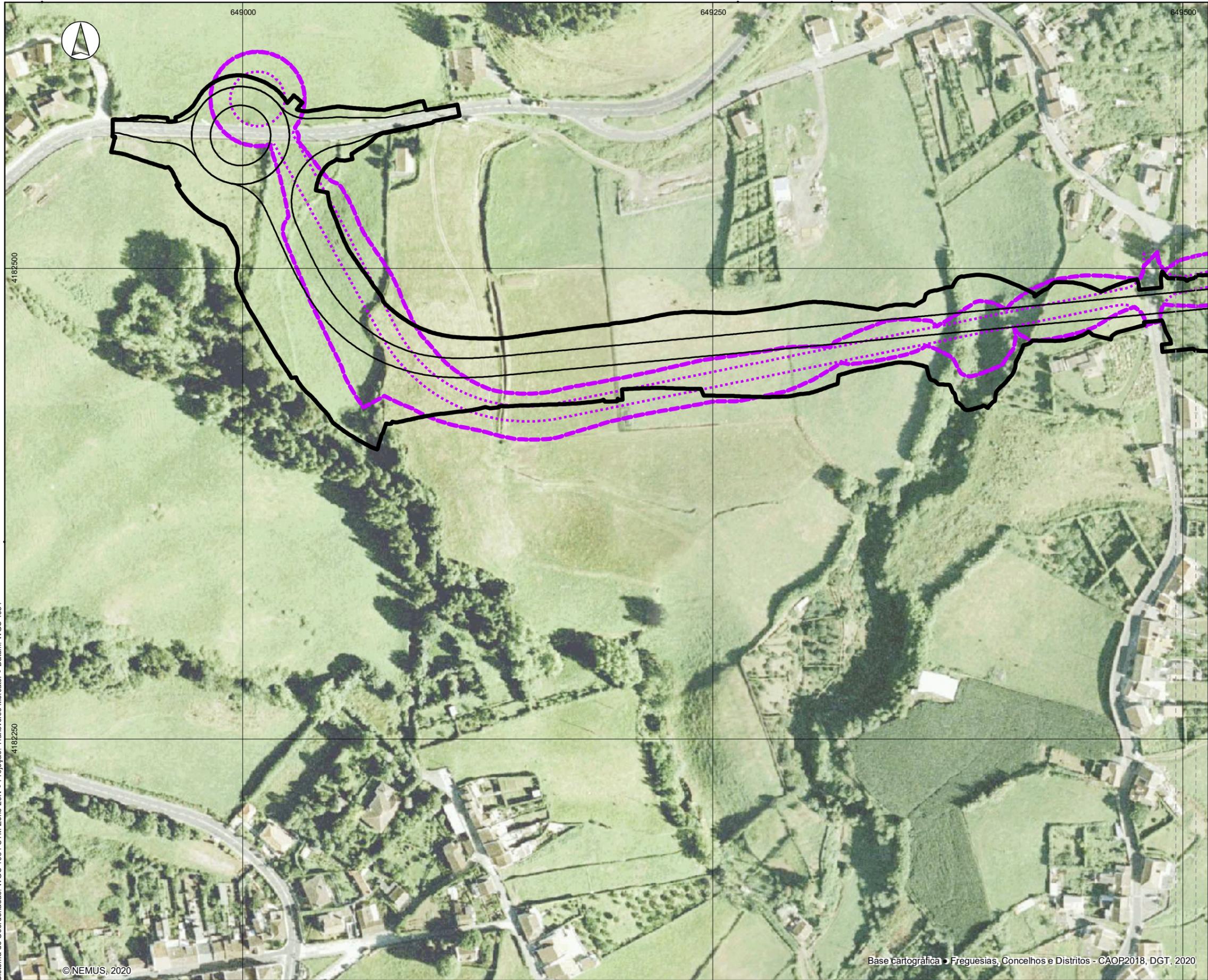
Silva, L., Moura, M., Schaefer, H., Rumsey, F., & Dias, E. (2010). Lista das Plantas Vasculares (Tracheobionta). Em P. Borges, A. Costa, R. Cunha, R. Gabriel, V. Gonçalves, A. Martins, . . . V. (. Vieira, *Listagem dos organismos terrestres e marinhos dos Açores* (pp. 117-146). Cascais: Príncipeia.

SREAT. (2020). *Instrumentos de Gestão Territorial 2020*,. Obtido de Ordenamento do Território\Açores: <http://ot.azores.gov.pt/Instrumentos-de-Gestao-Territorial-Consultar.aspx#igt-smg>

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

8. Desenhos do RECAPE

Esta página foi deixada propositadamente em branco.



PROJETO DE EXECUÇÃO
 [Thick black line] Área de implantação
 [Solid black line] Via

ESTUDO PRÉVIO
 [Dashed purple line] Área de implantação
 [Dotted purple line] Via

Base cartográfica • Freguesias, Concelhos e Distritos - CAOP2018, DGT, 2020

©NEMUS, 2020

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 26N • Projeção: Transverse Mercator • Datum: WGS 1984



GOVERNO DOS AÇORES
 Secretaria Regional dos Transportes
 e Obras Públicas

Projetou	Elisabete Teixeira
Verificou	Elisabete Teixeira
Desenhou	Carolina Carvalho
Aprovou	Pedro Bettencourt

RECAPE DA MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES À FREGUESIA DAS FURNAS – 1º LANÇO

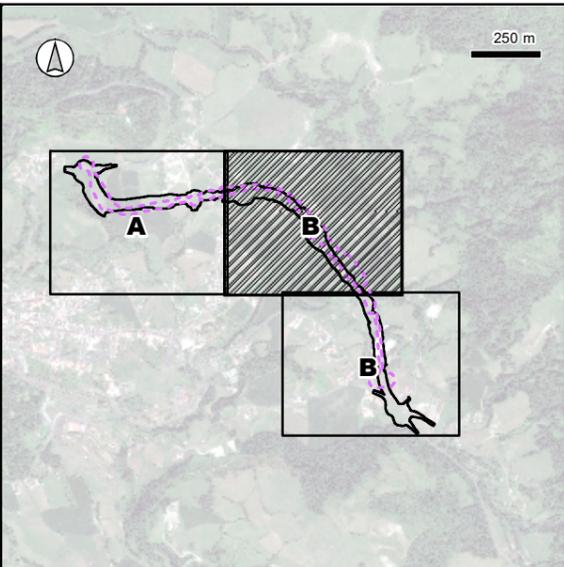
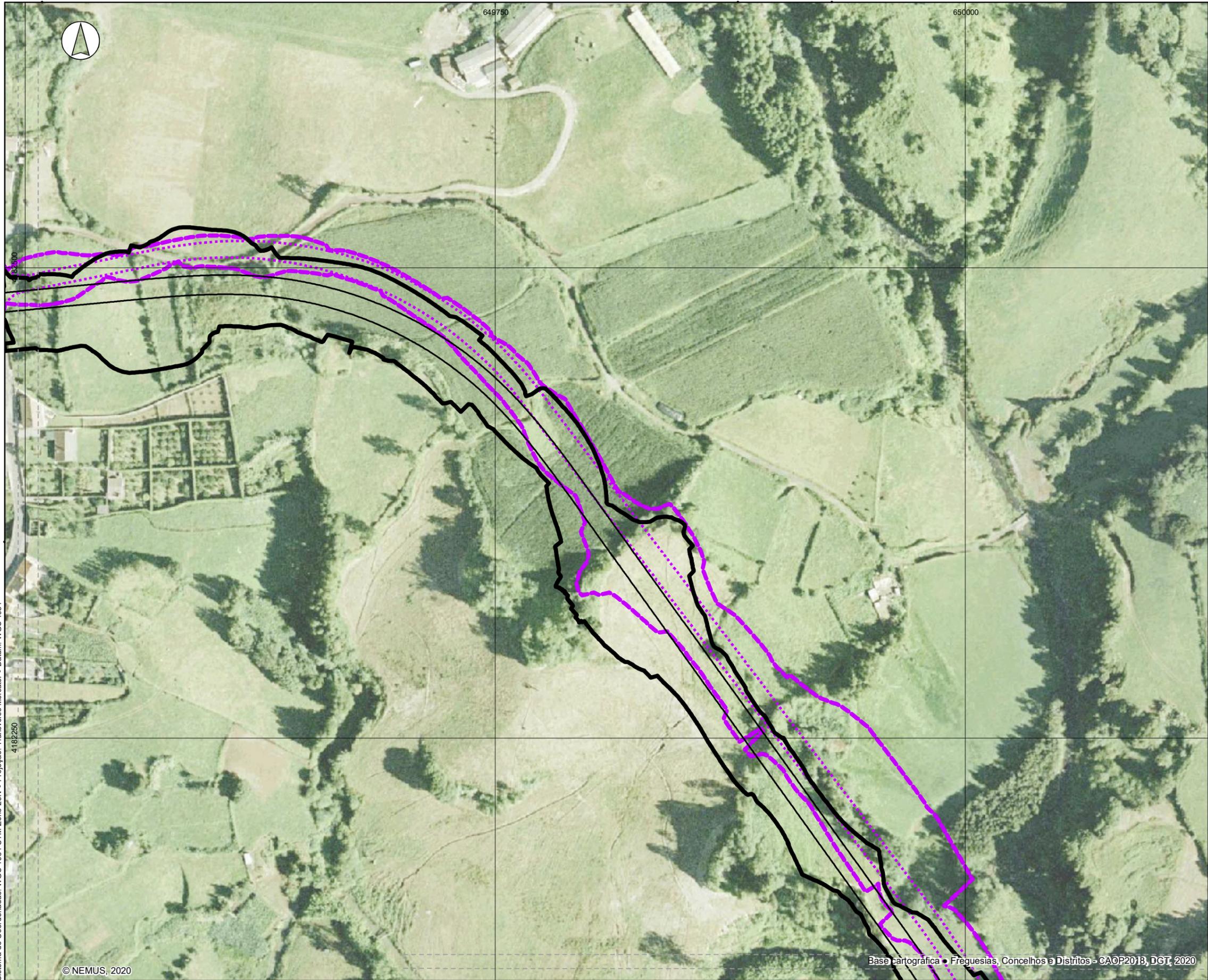
– Comparação do Estudo Prévio (Variante às Furnas, alternativa Variante Norte – Solução 2, avaliada no EIA) com o Projeto de Execução (A)

Escala: **1:2 000**

Escala gráfica: 0 30 60 m

Número	1	
Data	março 2020	Folha 1/1
Código	T19095-2002_EPePE	

Esta página foi deixada propositadamente em branco.



Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 26N • Projeção: Transverse Mercator • Datum: WGS 1984

©NEMUS, 2020

Base cartográfica • Freguesias, Concelhos e Distritos - CAOP2018, DGT, 2020

- PROJETO DE EXECUÇÃO**
- Área de implantação
 - Via
- ESTUDO PRÉVIO**
- Área de implantação
 - Via



GOVERNO DOS AÇORES
Secretaria Regional dos Transportes
e Obras Públicas

Projetou	Elisabete Teixeira
Verificou	Elisabete Teixeira
Desenhou	Carolina Carvalho
Aprovou	Pedro Bettencourt

RECAPE DA MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES À FREGUESIA DAS FURNAS – 1º LANÇO

Comparação do Estudo Prévio (Variante às Furnas, alternativa Variante Norte – Solução 2, avaliada no EIA) com o Projeto de Execução (B)

Escala

1:2 000

Escala gráfica

Número

2

Data

março 2020

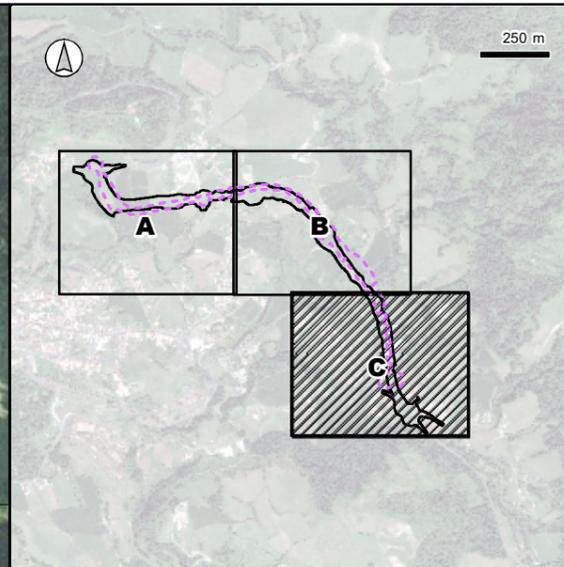
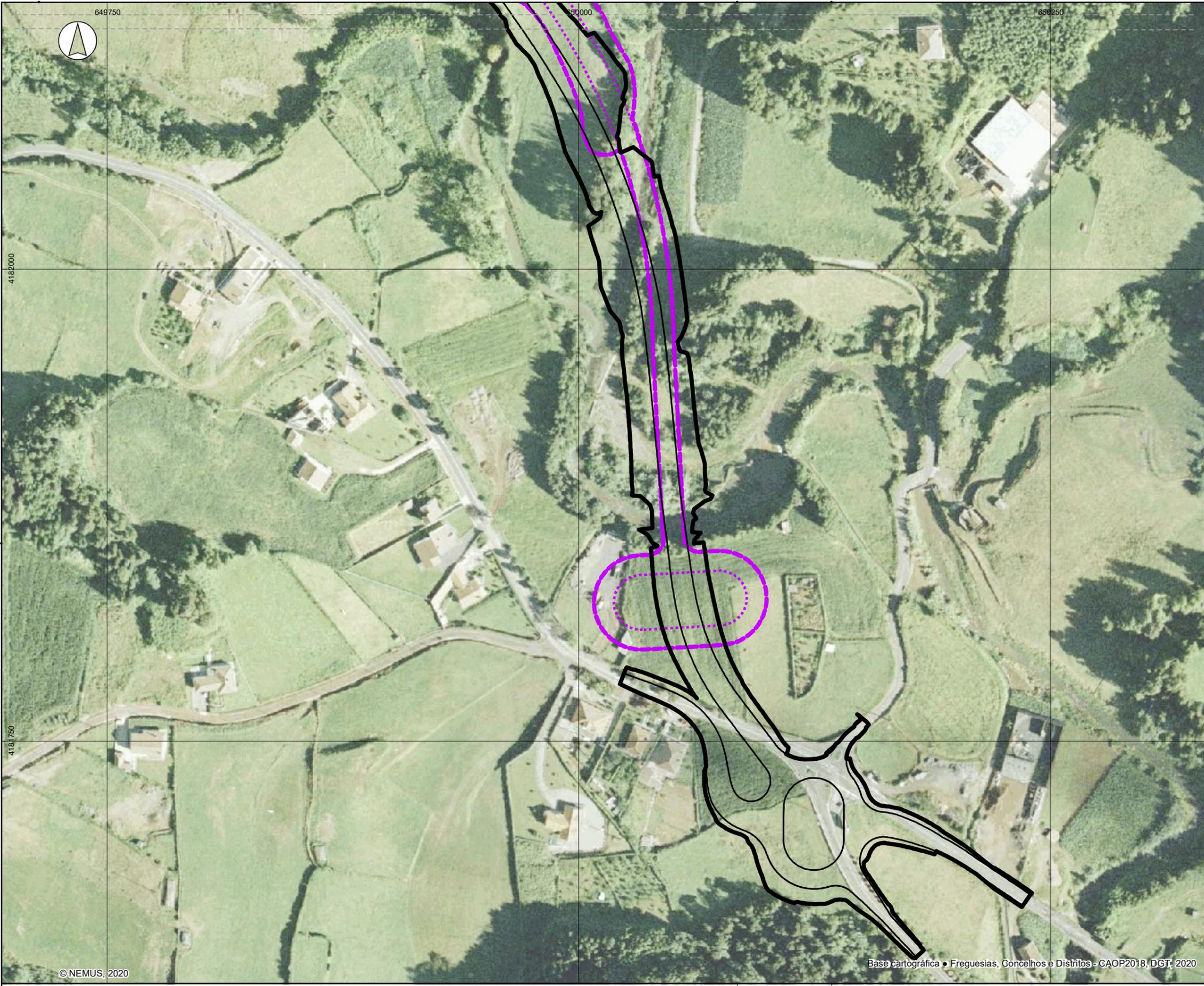
Folha

1/1

Código

T19095-2002_EPePE

Esta página foi deixada propositadamente em branco.



PROJETO DE EXECUÇÃO
 [Thick black line] Área de implantação
 [Solid black line] Via

ESTUDO PRÉVIO
 [Dashed purple line] Área de implantação
 [Solid purple line] Via
 [Dotted purple line] Via

Base cartográfica • Freguesias, Concelhos e Distritos - CAOP2018, DGT, 2020

Escala **1:2 000**

Número **3**

Escala gráfica
 0 30 60 m

Data março 2020 Folha 1/1
 Código T19095-2002_EPePE_1A2B3C

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 26N • Projeção: Transverse Mercator • Datum: WGS 1984

© NEMUS, 2020



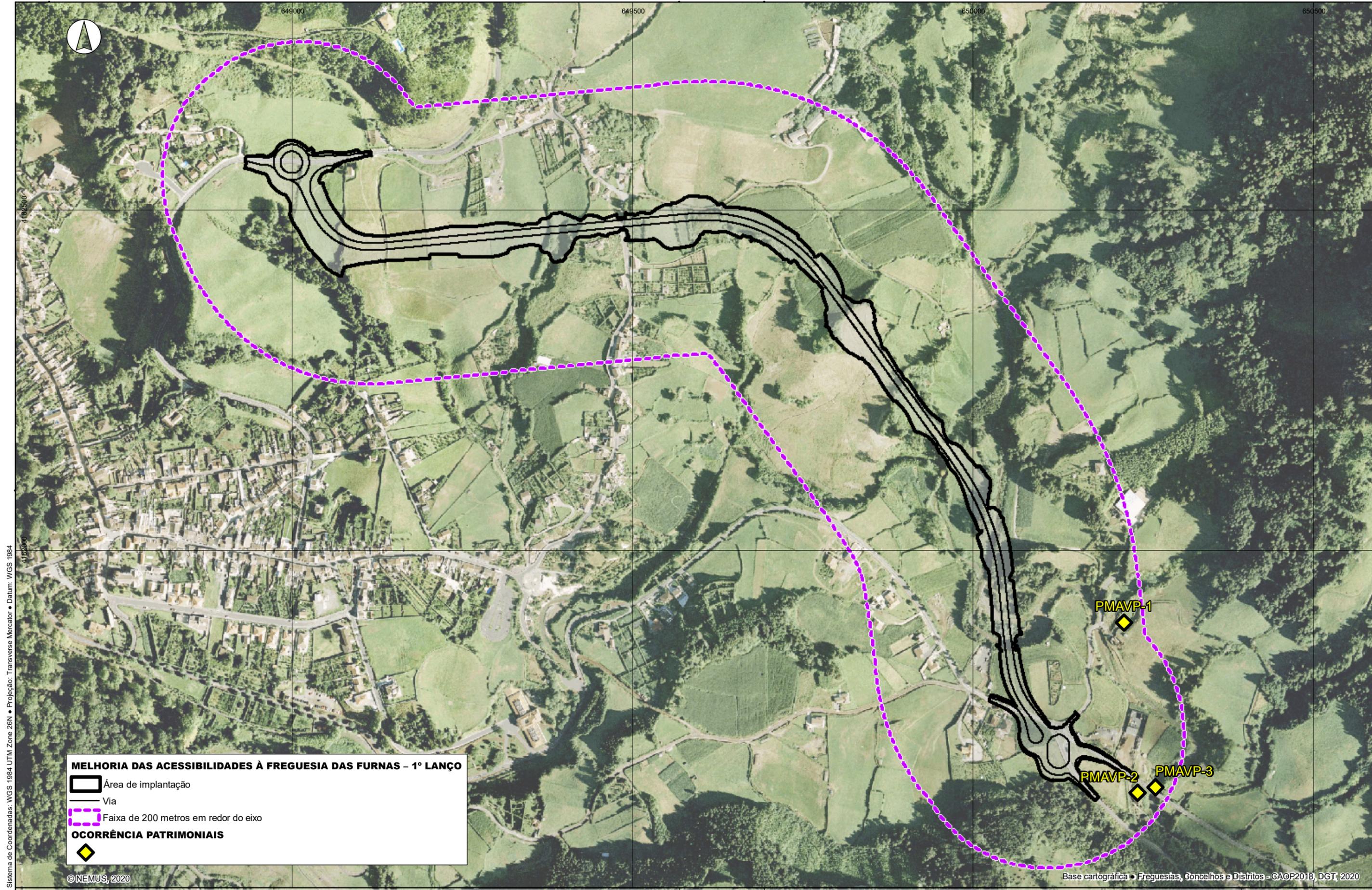
GOVERNO DOS AÇORES
 Secretaria Regional dos Transportes
 e Obras Públicas

Projetou	Elisabete Teixeira
Verificou	Elisabete Teixeira
Desenhou	Carolina Carvalho
Aprovou	Pedro Bettencourt

RECAPE DA MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES À FREGUESIA DAS FURNAS – 1º LANÇO

Comparação do Estudo Prévio (Variante às Furnas, alternativa Variante Norte – Solução 2, avaliada no EIA) com o Projeto de Execução (C)

Esta página foi deixada propositadamente em branco.



Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 26N • Projeção: Transverso Mercator • Datum: WGS 1984

MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES À FREGUESIA DAS FURNAS – 1º LANÇO

Área de implantação
 Via
 Faixa de 200 metros em redor do eixo
OCORRÊNCIA PATRIMONIAIS

©NEMUS, 2020

Base cartográfica • Freguesias, Goncalhos e Distritos - CAOP2018, DGT, 2020



GOVERNO DOS AÇORES
Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas

Projetou	Sofia Gomes
Verificou	Sofia Gomes
Desenhou	Carolina Carvalho
Aprovou	Pedro Bettencourt

RECAPE DA MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES À FREGUESIA DAS FURNAS – 1º LANÇO

Carta de enquadramento do património histórico-cultural

Escala
1:5 000
 Escala gráfica

Número	4	
Data	março 2020	Folha 1/1
Código	T19095-2002_4_EnquadramentoPatrimoni	

Esta página foi deixada propositadamente em branco.

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 26N • Projeção: Transverso Mercator • Datum: WGS 1984



MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES À FREGUESIA DAS FURNAS – 1º LANÇO

- Área de implantação
- Via
- Faixa de 200 metros em redor do eixo

- RECETORES SENSÍVEIS**
- Novos recetores sensíveis identificados em sede de RECAPE
 - Recetores sensíveis identificados em sede de EIA

- PONTOS DE MEDIÇÃO**
-

©NEMUS, 2020

Base cartográfica • Freguesias, Goncalhos e Distritos - CAOP2018, DGT, 2020



GOVERNO DOS AÇORES
Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas

Projetou	Vanessa Gonçalves
Verificou	Vanessa Gonçalves
Desenhou	Carolina Carvalho
Aprovou	Pedro Bettencourt

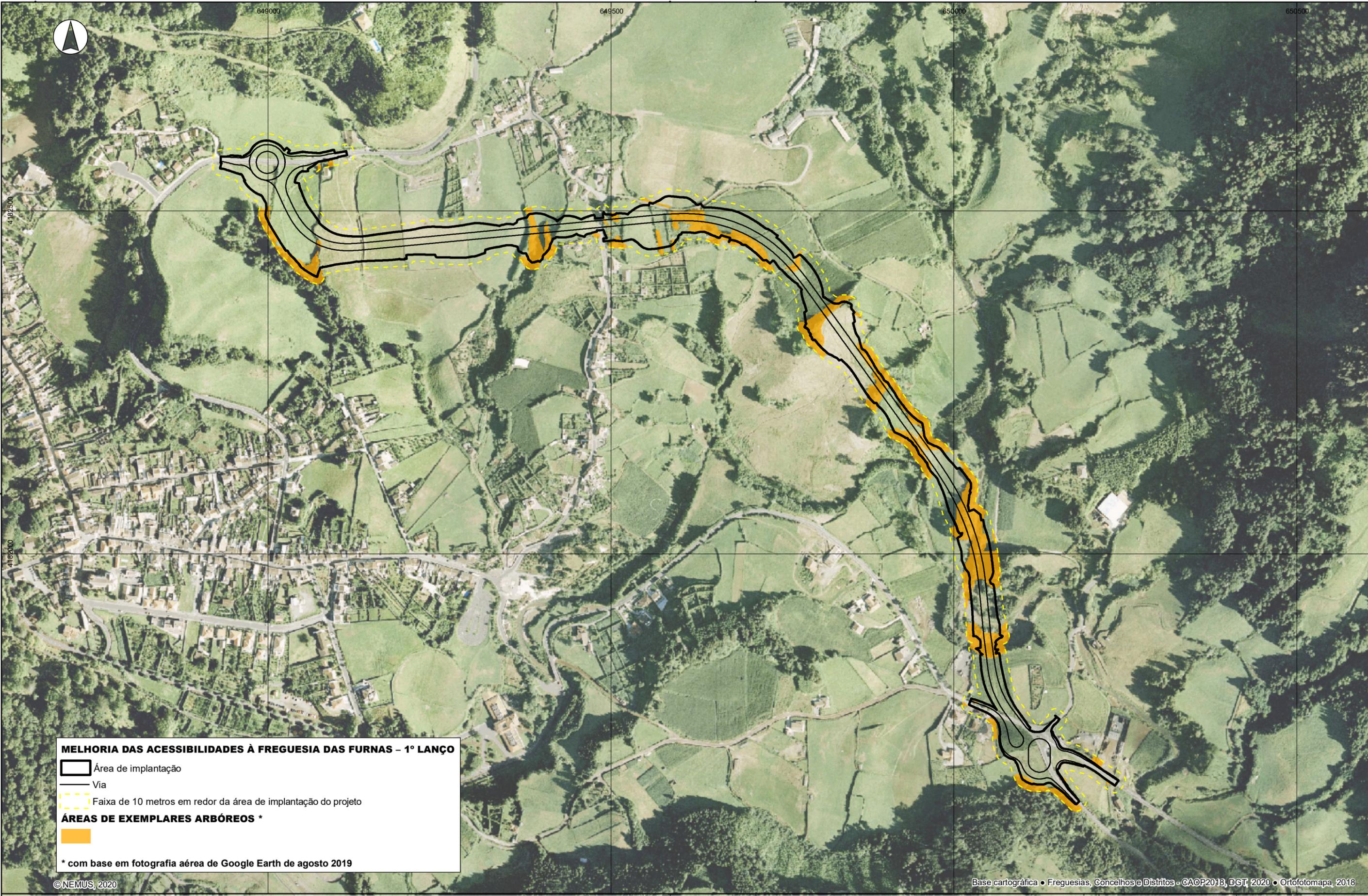
RECAPE DA MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES À FREGUESIA DAS FURNAS – 1º LANÇO

Carta com localização dos recetores sensíveis e dos pontos de medição do ruído

Escala	1:5 000
Escala gráfica	0 80 160 m

Número	5	
Data	março 2020	Folha 1/1
Código	T19095-2002_5_Ruido	

Esta página foi deixada propositadamente em branco.



MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES À FREGUESIA DAS FURNAS – 1º LANÇO

Área de implantação
 Via
 Faixa de 10 metros em redor da área de implantação do projeto
ÁREAS DE EXEMPLARES ARBÓREOS *

* com base em fotografia aérea de Google Earth de agosto 2019

Base cartográfica • Freguesias, Concelhos e Distritos - CAOP2018, DGT, 2020 • Ortofotomapa, 2018

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 26N • Projeção: Transverso Mercator • Datum: WGS 1984

©NEMUS, 2020



GOVERNO DOS AÇORES
Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas

Projetou	Gisela Sousa
Verificou	Gisela Sousa
Desenhou	Carolina Carvalho
Aprovou	Pedro Bettencourt

RECAPE DA MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES À FREGUESIA DAS FURNAS – 1º LANÇO

Exemplares arbóreos na área de implantação e junto do traçado do projeto de execução

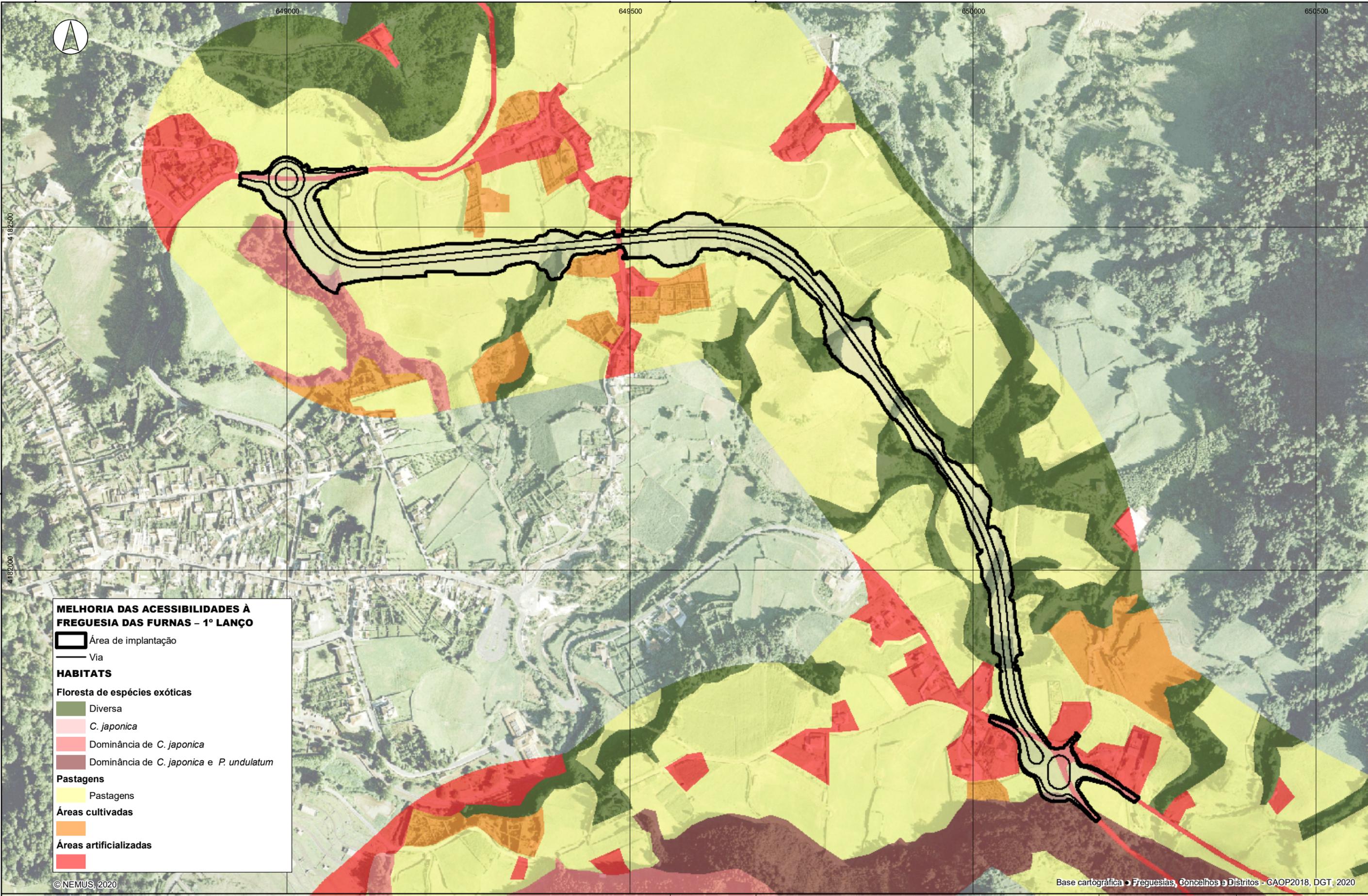
Escala

1:5 000

Escala gráfica

Número	6	
Data	março 2020	Folha 1/1
Código	T19095-2002_6_ExemplaresArboreos	

Esta página foi deixada propositadamente em branco.



MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES À FREGUESIA DAS FURNAS - 1º LANÇO

Área de implantação
 Via

HABITATS

Floresta de espécies exóticas

- Diversa
- C. japonica*
- Dominância de *C. japonica*
- Dominância de *C. japonica* e *P. undulatum*

Pastagens

- Pastagens

Áreas cultivadas

- Áreas cultivadas

Áreas artificializadas

- Áreas artificializadas

Base cartográfica • Freguesias, Goncalhos e Distritos - CAOP2018, DGT, 2020

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 26N • Projeção: Transverse Mercator • Datum: WGS 1984

©NEMUS, 2020



GOVERNO DOS AÇORES
Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas

Projetou	Elisabete Teixeira
Verificou	Elisabete Teixeira
Desenhou	Carolina Carvalho
Aprovou	Pedro Bettencourt

RECAPE DA MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES À FREGUESIA DAS FURNAS - 1º LANÇO

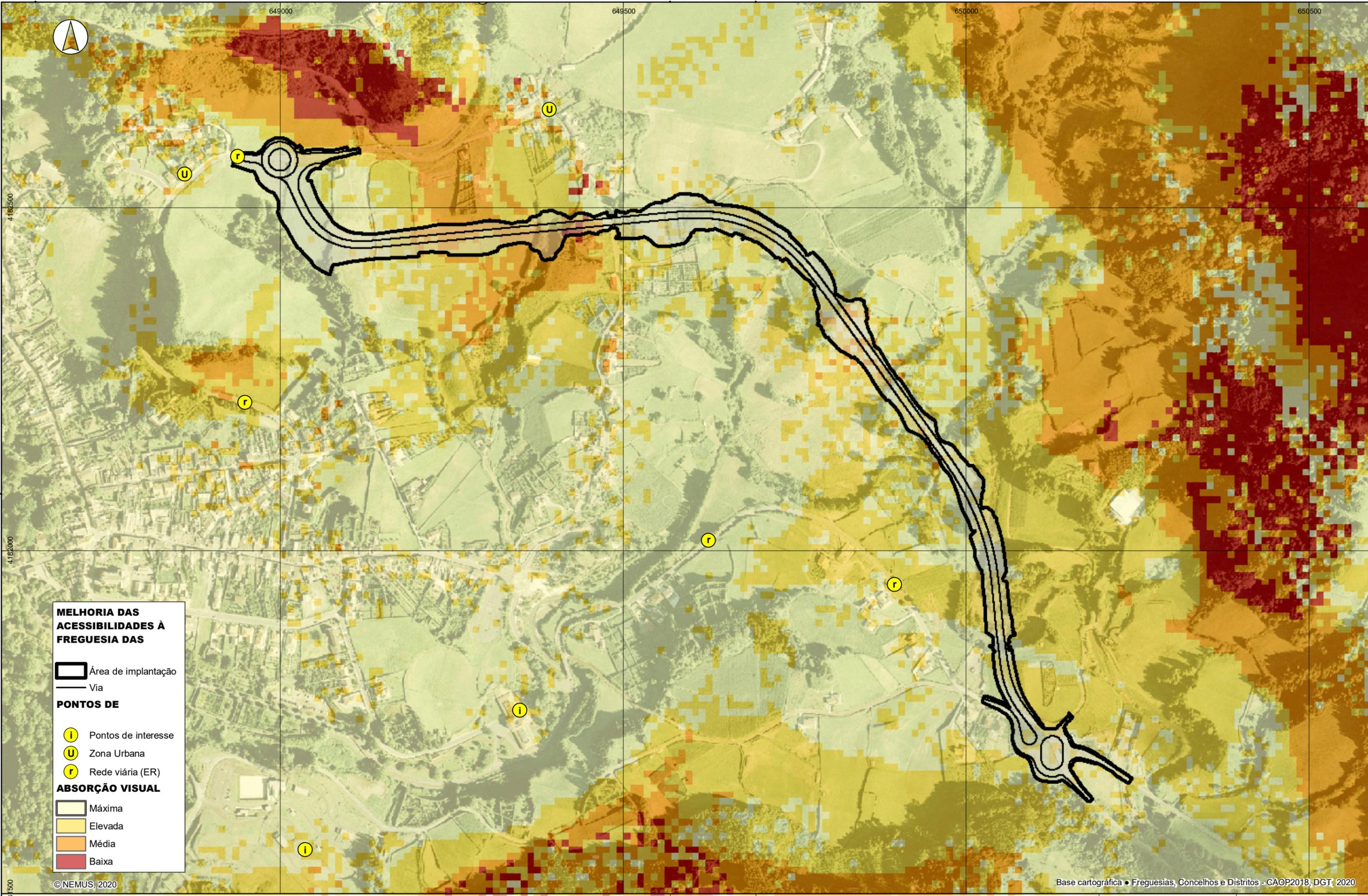
Carta de Habitats

Escala
1:5 000

Escala gráfica

Número	7	
Data	março 2020	Folha 1/1
Código	T19095-2002_7_Habitats	

Esta página foi deixada propositadamente em branco.



MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES À FREGUESIA DAS

Área de implantação
 Via

PONTOS DE

Pontos de interesse
 Zona Urbana
 Rede viária (ER)

ABSORÇÃO VISUAL

Máxima
 Elevada
 Média
 Baixa

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 26N • Projeção: Transverso Mercator • Datum: WGS 1984

©NEMUS, 2020

Base cartográfica • Freguesias, Concelhos e Distritos - CAOP2018, DGT, 2020



GOVERNO DOS AÇORES
 Secretaria Regional dos Transportes
 e Obras Públicas

Projetou	Elisabete Teixeira
Verificou	Elisabete Teixeira
Desenhou	Carolina Carvalho
Aprovou	Pedro Bettencourt

RECAPE DA MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES À FREGUESIA DAS FURNAS – 1º LANÇO

Carta de capacidade de absorção visual

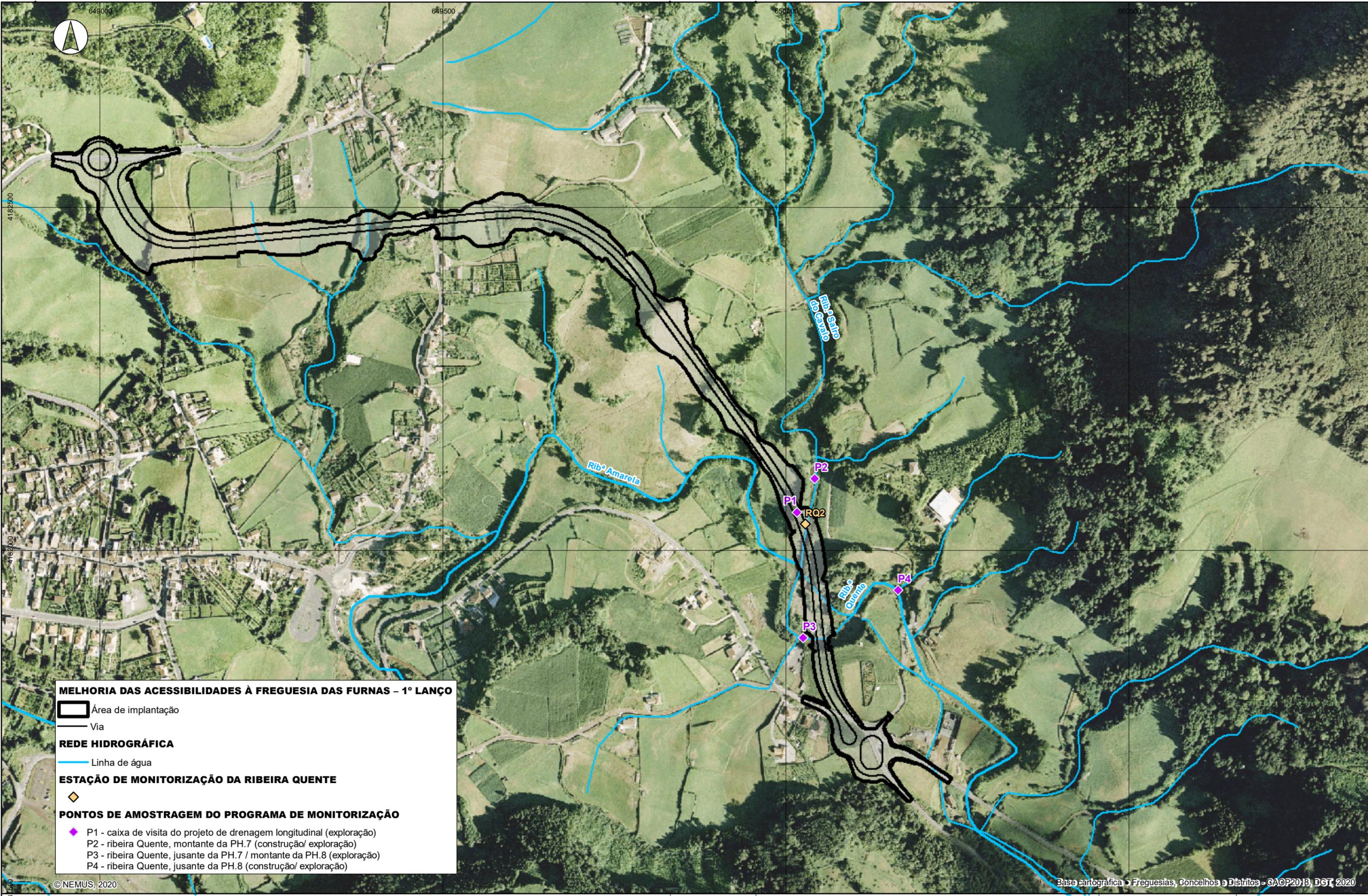
Escala

1:5 000

Escala gráfica

Número	8	
Data	março 2020	Folha 1/1
Código	T19095-2002_8_AbsorcaoVisual	

Esta página foi deixada propositadamente em branco.



MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES À FREGUESIA DAS FURNAS - 1º LANÇO

- Área de implantação
- Via
- REDE HIDROGRÁFICA**
- Linha de água
- ESTAÇÃO DE MONITORIZAÇÃO DA RIBEIRA QUENTE**
- PONTOS DE AMOSTRAGEM DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO**
- P1 - caixa de visita do projeto de drenagem longitudinal (exploração)
- P2 - ribeira Quente, montante da PH.7 (construção/ exploração)
- P3 - ribeira Quente, jusante da PH.7 / montante da PH.8 (exploração)
- P4 - ribeira Quente, jusante da PH.8 (construção/ exploração)

©NEMUS, 2020

Base cartográfica: Freguesias, Concelhos e Distritos - CAOP2018, DGT, 2020

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM, Zone 26N • Projecção: Transverso Mercator • Datum: WGS 1984



GOVERNO DOS AÇORES
Secretaria Regional dos Transportes e Obras Públicas

Projetou	Vanessa Gonçalves
Verificou	Vanessa Gonçalves
Desenhou	Carolina Carvalho
Aprovou	Pedro Bettencourt

RECAPE DA MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES À FREGUESIA DAS FURNAS - 1º LANÇO

Programa de monitorização dos recursos hídricos superficiais

Escala

1:5 000

Escala gráfica

Número	9	
Data	março 2020	Folha 1/1
Código	T19095-2002_9_RHsup	

Esta página foi deixada propositadamente em branco.