



PROFICO
AMBIENTE

PROJETO DE EXPANSÃO DA CAPACIDADE DE GERAÇÃO DO CAMPO GEOTÉRMICO DA RIBEIRA GRANDE – SETOR DO PICO VERMELHO

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE COM O PROJETO DE EXECUÇÃO (RECAPE) DOS POÇOS GEOTÉRMICOS PV12, PV13 E PV14

RELATÓRIO TÉCNICO
NOVEMBRO 2016



PROFICO AMBIENTE E ORDENAMENTO, LDA.
Morada: Rua Alfredo da Silva 11-B 1300-040 Lisboa
E-mail: ambiente@profico.pt
Tel.: (+351) 21 361 93 60
Fax: (+351) 21 361 93 69
www.proficoambiente.pt





PROFICO AMBIENTE E ORDENAMENTO, LDA.

Morada: Rua Alfredo da Silva 11-B 1300-040 Lisboa

E-mail: ambiente@profico.pt

Tel.: (+351) 21 361 93 60

Fax: (+351) 21 361 93 69

Capital social: 30 000,00 €

Contribuinte N.º: 505 198 290

COM O AMBIENTE NA LIDERANÇA

Estudos de Impacte Ambiental

Avaliação Ambiental Estratégica

Auditorias Ambientais

Gestão / Desempenho Ambiental

Acompanhamento de Obras - Ambiente e Segurança

Planos e Relatórios Ambientais de Sustentabilidade

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO, DO PROPONENTE, DA ENTIDADE LICENCIADORA E DA AUTORIDADE DE AIA.....	1
1.2. IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELO RECAPE.....	1
1.3. OBJETIVOS, ESTRUTURA E CONTEÚDO DO RECAPE.....	2
2. ANTECEDENTES.....	7
3. DESCRIÇÃO DO PROJETO DOS POÇOS PV12, PV13 E PV14.....	9
3.1. INTRODUÇÃO.....	9
3.2. LOCALIZAÇÃO.....	9
3.3. OBJETIVO E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO.....	10
3.4. POÇOS GEOTÉRMICOS PV12, PV13 E PV14	13
3.4.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL.....	13
3.4.2. ACESSO E PLATAFORMA DO POÇO GEOTÉRMICO PV12	14
3.4.3. ACESSO E PLATAFORMA DO POÇO GEOTÉRMICO PV13	18
3.4.4. ACESSO E PLATAFORMA DO POÇO GEOTÉRMICO PV14	25
3.4.5. SÍNTESE DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS PLATAFORMAS DOS POÇOS GEOTÉRMICOS PV12, PV13 E PV14 E ÁREAS FUNCIONAIS PREVISTAS	29
3.4.6. EXECUÇÃO DAS PLATAFORMAS DOS POÇOS GEOTÉRMICOS PV12, PV13 E PV14	33
3.4.7. PERFURAÇÃO, REVESTIMENTO E CIMENTAÇÃO DOS POÇOS GEOTÉRMICOS.....	36
3.4.8. ENSAIOS DOS POÇOS GEOTÉRMICOS.....	42
3.5. ABASTECIMENTO DE ÁGUA - FASE DE CONSTRUÇÃO	45
3.6. GESTÃO DE RESÍDUOS – FASE DE CONSTRUÇÃO	50
3.7. CONDIÇÕES AMBIENTAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA.....	50
4. CONFORMIDADE COM A DECLARAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL.....	51
4.1. INTRODUÇÃO.....	51
4.2. AVALIAÇÃO AMBIENTAL DAS ALTERAÇÕES DO PROJETO EXECUÇÃO.....	51
4.2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	51
4.2.2. AVALIAÇÃO DE IMPACTES DECORRENTES DE AJUSTES REALIZADOS NA LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS GEOTÉRMICOS DE PRODUÇÃO	52
4.2.3. AVALIAÇÃO AMBIENTAL DA EXECUÇÃO DOS ACESSOS	59
4.3. CONDICIONANTES DA DIA E ELEMENTOS A ENTREGAR EM FASE DE RECAPE OU À AUTORIDADE DE AIA.....	67
4.4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO OU COMPENSAÇÃO	70
4.5. PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO A ADOTAR.....	82
4.5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	82
4.5.2. QUALIDADE DA ÁGUA	82
4.5.3. QUALIDADE DO AR	89
4.5.4. AMBIENTE SONORO	92
4.5.5. SISMOVULCÂNICA	100

ANEXOS

ANEXO I – Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do Projeto de Expansão da Capacidade de Geração do Campo Geotérmico da Ribeira Grande – Setor do Pico Vermelho

ANEXO II – Cartografia

Desenho n.º 01 - Localização do Projeto (escala 1:25.000)

Desenho n.º 02 - Implantação do Projeto (escala 1:2.000)

Desenho n.º 03 - Planta de Implantação dos Poços Geotérmicos PV12, PV13, PV14

Folha 01/03 - Planta de Implantação do Poço Geotérmico PV12

Folha 02/03 - Planta de Implantação do Poço Geotérmico PV13

Folha 03/03 - Planta de Implantação do Poço Geotérmico PV14

Desenho n.º 04 - Captação e Distribuição de Água para Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14 - Fase de Construção

Desenho n.º 05 - Extrato da Planta de Ordenamento do PDM da Ribeira Grande

Desenho n.º 06 - Extrato da Planta de Condicionantes do PDM da Ribeira Grande

Desenho n.º 07 - Monitorização de Recursos Hídricos do Campo Geotérmico da Ribeira Grande – Situação Atual (Fase de Exploração)

Desenho n.º 08 - Monitorização de Recursos Hídricos nas Fases de Construção e Exploração dos Poços PV12, PV13 e PV14

Desenho n.º 09 - Monitorização do Ambiente Sonoro do Campo Geotérmico da Ribeira Grande – Situação Atual (Fase de Exploração)

Desenho n.º 10 - Monitorização do Ambiente Sonoro nas Fases de Construção e Exploração dos Poços PV12, PV13 e PV14

ANEXO III – Pareceres Solicitados

Direção Regional das Obras Públicas e Comunicações

Direção de Serviços de Recursos Hídricos e Ordenamento do Território

ANEXO IV – Projeto de Recuperação e Integração Paisagística dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14

ANEXO V – Plano de Gestão de Resíduos da Empreitada dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14

ANEXO VI – Condições Ambientais para Realização da Empreitada

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1 – Síntese das principais características das plataformas dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14	30
Tabela 3.2 – Plataformas dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14 – áreas funcionais previstas.....	32
Tabela 3.3 – Programa de perfuração dos poços PV12, PV13 e PV14	38
Tabela 3.4 – Descrição do sistema de Abastecimento de Água a implementar na fase de construção dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14	47
Tabela 4.1 – Localização e características gerais dos locais selecionados para a execução dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14.....	53
Tabela 4.2 – Classes de Espaços afetadas pelos elementos da obra dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14	58
Tabela 4.3 – Condicionantes afetadas pelos elementos da obra dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14	58
Tabela 4.4 – Classes de Espaços afetadas pelos novos acessos aos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14	63
Tabela 4.5 – Condicionantes afetadas pelos novos acessos aos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14	65
Tabela 4.6 – Condicionantes da DIA e elementos a entregar na fase de RECAPE ou à Autoridade de AIA	68
Tabela 4.7 – Condições para o licenciamento ou autorização do projeto – medidas de minimização ou de compensação	71
Tabela 4.8 – Locais a monitorizar ao nível das águas superficiais no âmbito da construção, exploração e desativação dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14 ...	85
Tabela 4.9 - Parâmetros de amostragem da qualidade físico-química das águas superficiais.....	86
Tabela 4.10 – Periodicidade das campanhas de monitorização a efetuar durante o Projeto.....	86
Tabela 4.11 – Locais, parâmetros e periodicidade a monitorizar ao nível da qualidade do ar no âmbito da construção, exploração e desativação dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14	91
Tabela 4.12 – Locais, parâmetros e periodicidade a monitorizar ao nível do ambiente sonoro no âmbito da construção/desativação dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14	94
Tabela 4.13 – Identificação dos atuais pontos de medição para monitorização acústica na CGPV no âmbito do Programa de Monitorização do Ambiente Acústico da CGPV	97
Tabela 4.14 – Identificação dos novos pontos de medição para monitorização acústica na CGPV no âmbito do Programa de Monitorização do Ambiente Acústico da CGPV.....	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 – Linha de injeção no setor do Pico Vermelho	12
Figura 3.2 – Acesso à futura plataforma do poço geotérmico PV12 - situação existente	14
Figura 3.3 – Passagem hidráulica existente na ribeira da Pernada	15
Figura 3.4 – Local de implantação da plataforma do poço geotérmico PV12 e acesso existente	16
Figura 3.5 – Implantação da plataforma do poço geotérmico PV12 e acessos existentes.....	17
Figura 3.6 – Estrada Regional E.R-5-2ª no local onde se pretende a ligação do novo acesso à plataforma PV13 e caminho camarário existente.....	19
Figura 3.7 – Local de implantação da plataforma do poço geotérmico PV13	22
Figura 3.8 – Implantação do acesso à plataforma do poço geotérmico PV13	23
Figura 3.9 – Implantação da plataforma do poço geotérmico PV13	24
Figura 3.10 – Local de implantação da plataforma do poço geotérmico PV14.....	25
Figura 3.11 – Local de implantação da plataforma do poço geotérmico PV14.....	26
Figura 3.12 – Local de implantação do acesso à plataforma do poço geotérmico PV14	27
Figura 3.13 – Local de implantação do acesso à plataforma do poço geotérmico PV14	28
Figura 3.14 – Áreas funcionais previstas nas plataformas geotérmicas dos poços PV12, PV13 e PV14	31
Figura 3.15 - Enquadramento das várias infraestruturas da plataforma de perfuração. À esquerda, pormenor do tubo-guia, à direita, laje da sonda de perfuração, cave do poço, tubo-guia e bacia de rejeitos	34
Figura 3.16 – Reservatório de rejeição de resíduos de perfuração revestido com geomembrana em PEAD (à esquerda – durante a construção da plataforma; à direita – em utilização durante a perfuração de um poço)	35
Figura 3.17 – Perfil técnico genérico dos poços geotérmicos de produção PV12, PV13 e PV14.....	39
Figura 3.18 – Revestimento ranhurado com 9-5/8”	40
Figura 3.19 – Representação esquemática da linha de testes a montar nos poços geotérmicos	44
Figura 4.1 – Localização dos poços geotérmicos a construir – fase de Estudo Prévio (EIA) e fase de Projeto de Execução sobre a Planta de Ordenamento do PDM da Ribeira Grande	54
Figura 4.2 – Localização dos poços geotérmicos a construir – fase de Estudo Prévio (EIA) e fase de Projeto de Execução sobre a Planta de Ordenamento do PDM da Ribeira Grande	55
Figura 4.3 – Manifestações de vulcanismo/campo fumarólico junto do caminho camarário existente (troço inicial).....	60
Figura 4.4 – Mapa do flanco norte do vulcão do Fogo com a área de concessão assinalada a tracejado	101
Figura 4.5 – Localização das estações sísmicas no Campo Geotérmico da Ribeira Grande	102
Figura 4.6 – Localização das marcas que constituem a Rede Geodésica do Fogo. ...	103

1. INTRODUÇÃO

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO, DO PROPONENTE, DA ENTIDADE LICENCIADORA E DA AUTORIDADE DE AIA

O presente Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) visa assegurar a conformidade do Projeto de Execução (PE) com a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) emitida pela Direção Regional do Ambiente – Açores (DRA), a 22 de junho de 2009, na sequência do procedimento de Avaliação do Impacte Ambiental (AIA) do “Projeto de Expansão da Capacidade de Geração do Campo Geotérmico da Ribeira Grande – Setor do Pico Vermelho”, cujo Estudo Prévio foi entregue em conjunto com o respetivo Estudo de Impacte Ambiental (EIA), em fevereiro de 2009, pela EDA RENOVÁVEIS (ex-SOGEO – Sociedade Geotérmica dos Açores, S.A.).

As componentes do Projeto alvo do RECAPE são as que se encontram em fase de Projeto de Execução e compreendem a execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14.

Neste contexto, o proponente do presente RECAPE é a EDA RENOVÁVEIS, a entidade licenciadora é a Direção Regional do Apoio ao Investimento e à Competitividade e a Autoridade de AIA é a Direção Regional do Ambiente – Açores (DRA RAA).

1.2. IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELO RECAPE

O desenvolvimento do presente RECAPE é da responsabilidade da PROFICO AMBIENTE.

A equipa técnica responsável pela execução do RECAPE, bem com as respetivas funções/especialidades, é apresentada de seguida:

TÉCNICO	FUNÇÃO/ESPECIALIDADE A ASSEGURAR	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL
Manuela Miguel	Direção de Projeto	Licenciada em Engenharia do Ambiente, Ramo Sanitária Técnica Superior de Segurança e Higiene do Trabalho
Inês Almiro	Apoio à Direção de Projeto Tratamento de informação SIG	Licenciada em Biologia - Ramo de Biologia Ambiental – Perfil Terrestre Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental
Eduardo Tomaz	Projeto de Recuperação e Integração Paisagística	Arquiteto Paisagista

1.3. OBJETIVOS, ESTRUTURA E CONTEÚDO DO RECAPE

O RECAPE tem como referencial a legislação de impacte ambiental em vigor, nomeadamente, o Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro. De acordo com o artigo 46º do referido diploma legal, quando o procedimento de AIA ocorre em fase de estudo prévio ou de anteprojecto, o proponente tem de apresentar junto da entidade licenciadora o Projeto de Execução, acompanhado do Resumo Não Técnico e do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE).

O RECAPE tem por objetivo a confirmação de que o Projeto de Execução obedece aos critérios estabelecidos na DIA, dando cumprimento aos termos e condições nela fixados. Segundo o artigo 46º do Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, o referido relatório *“deve conter a caracterização mais completa e discriminada dos impactes ambientais relativos a alguns dos fatores em análise no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental de que decorreu a emissão da respetiva declaração de impacte ambiental”*.

Esta citação reforça a análise realizada, que não constitui nem visa constituir-se como um novo EIA, mas sim, sempre que relevante (em função da significância dos impactes avaliados em AIA e sua tipologia para o projeto e área em causa), pela pormenorização e aprofundamento de alguns aspetos, que garantem e evidenciam o adequado enquadramento ambiental do projeto.

Constituem, assim, os principais objetivos do RECAPE os seguintes:

- Assegurar que as recomendações gerais, de carácter vinculativo, expressas na DIA pela Direção Regional do Ambiente da Região Autónoma dos Açores (DRA-RAA), e emitidas em fase de Estudo Prévio, foram devidamente incorporadas no desenvolvimento do Projeto de Execução, garantindo o adequado enquadramento ambiental do projeto (ver **Capítulo 4**);
- Assegurar que, para os aspetos ambientais de potencial significância, são adotadas as medidas minimizadoras propostas, ou, na sua impossibilidade, que são integradas as medidas que melhor permitem reduzir a magnitude do impacte, tendo em conta a relação de custo-eficácia. Esta relação deve estar sempre presente nas soluções implementadas, tendo em conta que este é, também, um fator decisivo para a sustentabilidade dos projetos e da nossa economia;
- Verificar a incorporação das Medidas de Minimização que asseguram a conformidade com a DIA, quer no âmbito do Projeto de Execução, quer durante a fase de construção ou de exploração (sempre que as medidas e recomendações em causa digam respeito a cada uma daquelas fases) (ver **Capítulo 4.4**);
- Rever, articular, e pormenorizar, de forma ajustada e sempre que aplicável e possível, os programas específicos de monitorização a implementar, garantindo que os mesmos respeitam a DIA e são ajustados ao Projeto em causa e seu enquadramento (**Capítulo 4.5**).

Assim, o presente RECAPE é constituído por:

- **Resumo Não Técnico**
- **Relatório de Conformidade Ambiental**
- **Anexos**

O Relatório de Conformidade Ambiental inclui, no presente **Capítulo 1** uma introdução ao Relatório de Conformidade Ambiental, no **Capítulo 2** os Antecedentes do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), apresentando-se a DIA em anexo (**Anexo I**), onde constam as medidas minimizadoras e de monitorização tornadas vinculativas.

No **Capítulo 3** apresenta-se a descrição do projeto, salientando-se as principais diferenças relativamente ao definido na fase de Estudo Prévio. No **Anexo II** é apresentada a cartografia elaborada no âmbito do presente RECAPE e que inclui os elementos de projeto considerados relevantes para a compreensão das soluções propostas e/ou aqueles que permitem verificar a conformidade com a DIA.

A referência e análise das condicionantes estabelecidas na DIA e a descrição dos elementos a entregar em fase de RECAPE exigidos na DIA são analisadas no **Capítulo 4**. Neste Capítulo são ainda listadas cada uma das medidas que integram a DIA, com a verificação e demonstração do cumprimento das mesmas, ponto por ponto (medida a medida). As análises apresentadas remetem para diversos elementos de detalhe do projeto apresentados nos vários Anexos do Relatório de Conformidade Ambiental.

É ainda neste Capítulo que se detalham os programas de monitorização a implementar nas fases de construção e exploração.

De referir ainda que para as soluções de projeto de execução que diferem das inicialmente previstas no Estudo Prévio (e identificadas no **Capítulo 3**) é ainda apresentada uma análise ambiental complementar a qual consta igualmente deste **Capítulo 4**.

A lista de Anexos do Relatório de Conformidade Ambiental é a seguinte:

ANEXO I – Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do Projeto de Expansão da Capacidade de Geração do Campo Geotérmico da Ribeira Grande – Setor do Pico Vermelho

ANEXO II – Cartografia

Desenho n.º 01 - Localização do Projeto (escala 1:25.000)

Desenho n.º 02 - Implantação do Projeto (escala 1:2.000)

Desenho n.º 03 - Planta de Implantação dos Poços Geotérmicos PV12, PV13, PV14

Folha 01/03 - Planta de Implantação do Poço Geotérmico PV12

Folha 02/03 - Planta de Implantação do Poço Geotérmico PV13

Folha 03/03 - Planta de Implantação do Poço Geotérmico PV14

Desenho n.º 04 - Captação e Distribuição de Água para Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14 - Fase de Construção

Desenho n.º 05 - Extrato da Planta de Ordenamento do PDM da Ribeira Grande

Desenho n.º 06 - Extrato da Planta de Condicionantes do PDM da Ribeira Grande

Desenho n.º 07 - Monitorização de Recursos Hídricos do Campo Geotérmico da Ribeira Grande – Situação Atual (Fase de Exploração)

Desenho n.º 08 - Monitorização de Recursos Hídricos nas Fases de Construção e Exploração dos Poços PV12, PV13 e PV14

Desenho n.º 09 - Monitorização do Ambiente Sonoro do Campo Geotérmico da Ribeira Grande – Situação Atual (Fase de Exploração)

Desenho n.º 10 - Monitorização do Ambiente Sonoro nas Fases de Construção e Exploração dos Poços PV12, PV13 e PV14

ANEXO III – Pareceres Solicitados

Direção Regional das Obras Públicas e Comunicações

Direção de Serviços de Recursos Hídricos e Ordenamento do Território

ANEXO IV – Projeto de Recuperação e Integração Paisagística dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14

ANEXO V – Plano de Gestão de Resíduos da Empreitada dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14

ANEXO VI – Condições Ambientais para Realização da Empreitada

Para a realização do presente RECAPE foram consultados os vários projetos de especialidade desenvolvidos para os Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14:

- “Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, Memória Descritiva, EDA RENOVÁVEIS, Março 2016”;
- “Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV12 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, NORMA AÇORES, Maio 2016”
- “Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV13 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, NORMA AÇORES, Junho 2016”
- “Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV14 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, NORMA AÇORES, Agosto 2016”.

Os trabalhos referentes ao presente RECAPE foram realizados entre junho e setembro de 2016.

(página intencionalmente deixada em branco)

2. ANTECEDENTES

O “Projeto de Expansão da Capacidade de Geração da Capacidade de Geração do Campo Geotérmico da Ribeira Grande – Setor do Pico Vermelho” foi sujeito a processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) de acordo com o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio¹, estando na altura o projeto dos poços de injeção e respetivas plataformas em fase de Projeto de Execução e os restantes elementos (nomeadamente o projeto dos poços de perfuração e respetivas plataformas objeto do presente RECAPE) em fase de Estudo Prévio. Conforme já referido, a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) foi emitida pela Direção Regional do Ambiente dos Açores (DRA), a 22 de junho de 2009.

O processo de AIA foi conduzido pela Direção Regional de Ambiente da Região Autónoma dos Açores (DRA-RAA), enquanto Autoridade de AIA. O processo culminou com a emissão da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) Favorável Condicionada (à implementação dos requisitos dela constantes).

A DIA emitida no âmbito deste Projeto é apresentada no **Anexo I** do presente documento e constitui o documento de referência para a elaboração do presente RECAPE.

O Projeto de Expansão da Capacidade de Geração da Capacidade de Geração do Campo Geotérmico da Ribeira Grande – Setor do Pico Vermelho, contempla as seguintes componentes:

- 1.ª Fase
 - Poços geotérmicos de injeção (já executados)
- 2.ª Fase
 - Ampliação da capacidade da Central Geotérmica do Pico Vermelho (CGPV) com a execução de novos poços geotérmicos de produção e a construção de uma central geotérmica de capacidade igual à atual CGPV, com 10 MW de potência elétrica, em espaço adjacente à atual.

Os poços de injeção foram já executados estando agora os novos poços de produção PV12, PV13 e PV14 em fase de Projeto de Execução. Assim, o presente RECAPE incide sobre a execução destes poços, respetivas plataformas e acessos.

Para a restante componente que constitui o Projeto de Expansão da Capacidade de Geração da Capacidade de Geração do Campo Geotérmico da Ribeira Grande – Setor do Pico Vermelho - construção de uma central geotérmica de capacidade igual à atual CGPV, com 10 MW de potência elétrica, o RECAPE só será elaborado quando esta se encontrar em fase de Projeto de Execução.

¹ Retificado pela Declaração de Retificação n.º 7-D/2000, de 30 de junho, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 74/2001, de 26 de fevereiro (revogação do n.º 3 do artigo 46.º), Decreto-Lei n.º 69/2003, de 10 de abril, Lei n.º 12/2004, de 30 de março, Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro, e Decreto-Lei n.º 60/2012, de 14 de março. Revogado pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro.

No **Desenho n.º 01** e no **Desenho n.º 02** (Folhas 01, 02 e 03), constantes do **Anexo II**, pode visualizar-se a localização e implantação das componentes do Projeto de Expansão da Capacidade de Geração da Capacidade de Geração do Campo Geotérmico da Ribeira Grande – Setor do Pico Vermelho, em análise.

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO DOS POÇOS PV12, PV13 E PV14

3.1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem a finalidade de evidenciar que o Projeto de Execução Expansão da Capacidade de Geração da Capacidade de Geração do Campo Geotérmico da Ribeira Grande – Setor do Pico Vermelho, elaborado para a componente Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, refletem e integram as disposições constantes da DIA, na parte que lhe é aplicável, no sentido de garantir o adequado enquadramento ambiental do Projeto e permitir a sua correta gestão ambiental, no futuro.

Em seguida, é apresentada uma breve descrição do Projeto de Execução, indicando-se, por um lado, as diferenças existentes relativamente ao Estudo Prévio e por outro, descrevendo-se as características que asseguram a conformidade com a DIA.

A presente descrição foi elaborada com base nos seguintes elementos de projeto:

- “Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, Memória Descritiva, EDA RENOVÁVEIS, Março 2016”;
- “Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV12 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, NORMA AÇORES, Maio 2016”
- “Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV13 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, NORMA AÇORES, Junho 2016”
- “Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV14 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, NORMA AÇORES, Agosto 2016”.

3.2. LOCALIZAÇÃO

A Central Geotérmica do Pico Vermelho (CGPV) localiza-se no setor do Pico Vermelho do campo geotérmico da Ribeira Grande, na vertente norte do vulcão do Fogo, junto à Estrada Regional n.º 5, no concelho da Ribeira Grande, freguesia de Conceição e encontra-se em exploração industrial desde dezembro de 2006.

A plataforma do poço geotérmico PV12 localiza-se entre o Pico Vermelho, a poente, e o Salto do Cabrito, a nascente, a sul da Central Geotérmica do Pico Vermelho, à cota altimétrica de + 193,00.

A plataforma do poço geotérmico PV13 localiza-se entre a ribeira da Ribeira Grande, a nascente, e a Estrada Regional nº 5, a poente, a nordeste da Central Geotérmica do Pico Vermelho, à cota altimétrica de + 137,00.

A plataforma do poço geotérmico PV14 localiza-se a sul/oeste da Central Geotérmica do Pico Vermelho, a norte da elevação do Pico Vermelho, à cota altimétrica de + 160,00.

No **Desenho n.º 01** constante do **Anexo II** apresenta-se a localização dos 3 poços a executar, respetivas plataformas e acessos previstos.

3.3. OBJETIVO E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

Um dos principais problemas identificados na exploração de recursos geotérmicos em todo o mundo está relacionado com o declínio da pressão no interior do reservatório geotérmico e consequente diminuição de produtividade dos poços geotérmicos de produção, ao longo da sua exploração. Para mitigar este problema e garantir o suporte de pressão necessário à sustentabilidade da exploração deste recurso, após o aproveitamento do calor do fluido geotérmico nas centrais, recorre-se à injeção deste no interior do reservatório. Esta é também uma medida ambientalmente favorável, pois evita o derrame do fluido geotérmico à superfície, assim como potenciais problemas associados à subsidência do solo.

Na verdade, se por um lado a injeção do fluido geotérmico no interior do reservatório geotérmico constitui uma medida fundamental para a gestão e sustentabilidade dos recursos geotérmicos, por outro, a injeção de um fluido a uma temperatura relativamente mais baixa do que a do próprio reservatório poderá potenciar o arrefecimento das zonas de produção, colocando em risco a vida útil do projeto geotérmico.

Desta forma e face ao esforço de extração imposto pelo arranque da Central Geotérmica do Pico Vermelho, durante o ano de 2007 e primeiro semestre de 2008, foram desenvolvidos diversos estudos de engenharia de reservatório e de avaliação dos diversos parâmetros de monitorização da exploração, que permitiram identificar uma forte conectividade hidráulica entre a área de produção e a área de injeção no setor do Pico Vermelho, traduzida por uma taxa de arrefecimento de cerca de 1,7 °C/ano, com um impacte negativo na produção de energia elétrica na Central Geotérmica do Pico Vermelho.

Em resposta a estes resultados, em 2009 e 2010, foram construídos os poços geotérmicos PV9, PV10 e PV11, com o objetivo de realocar a área destinada à injeção e abandonar a injeção nos poços geotérmicos PV5 e PV6 (Figura 3.1). A injeção do fluido geotérmico passou a ser realizada nestes novos poços de injeção, e de forma efetiva, a partir de abril de 2014. Os resultados de um novo estudo de conectividade hidráulica, que decorreu no ano de 2015, apontam para a eficácia da realocação da injeção neste setor do campo geotérmico.

Ao considerar-se mitigado o problema do arrefecimento da zona de produção do setor do Pico Vermelho, pretende-se proceder à expansão da capacidade de geração instalada neste setor do campo geotérmico, com a construção das infraestruturas de captação de fluido geotérmico, as quais se enquadram no presente projeto de execução.

A execução dos novos poços geotérmicos de produção terá como objetivo disponibilizar capacidade de produção de fluido geotérmico, permitindo a exploração da central geotérmica, após expansão da capacidade instalada, em plena carga. No que se refere ao número de infraestruturas de captação, assume-se que para uma capacidade de geração adicional de 5 MW, serão necessários 2 a 3 poços geotérmicos de produção, tendo presente a vantagem operacional que constitui possuir no parque de poços geotérmicos pelo menos um poço de reserva.

O fluido geotérmico captado nestes poços será encaminhado através de condutas isoladas até à central. Após a troca de calor na central, o efluente geotérmico regressa ao reservatório através da conduta de injeção já existente, que comunica com os poços geotérmicos de injeção PV9, PV10 e PV11.

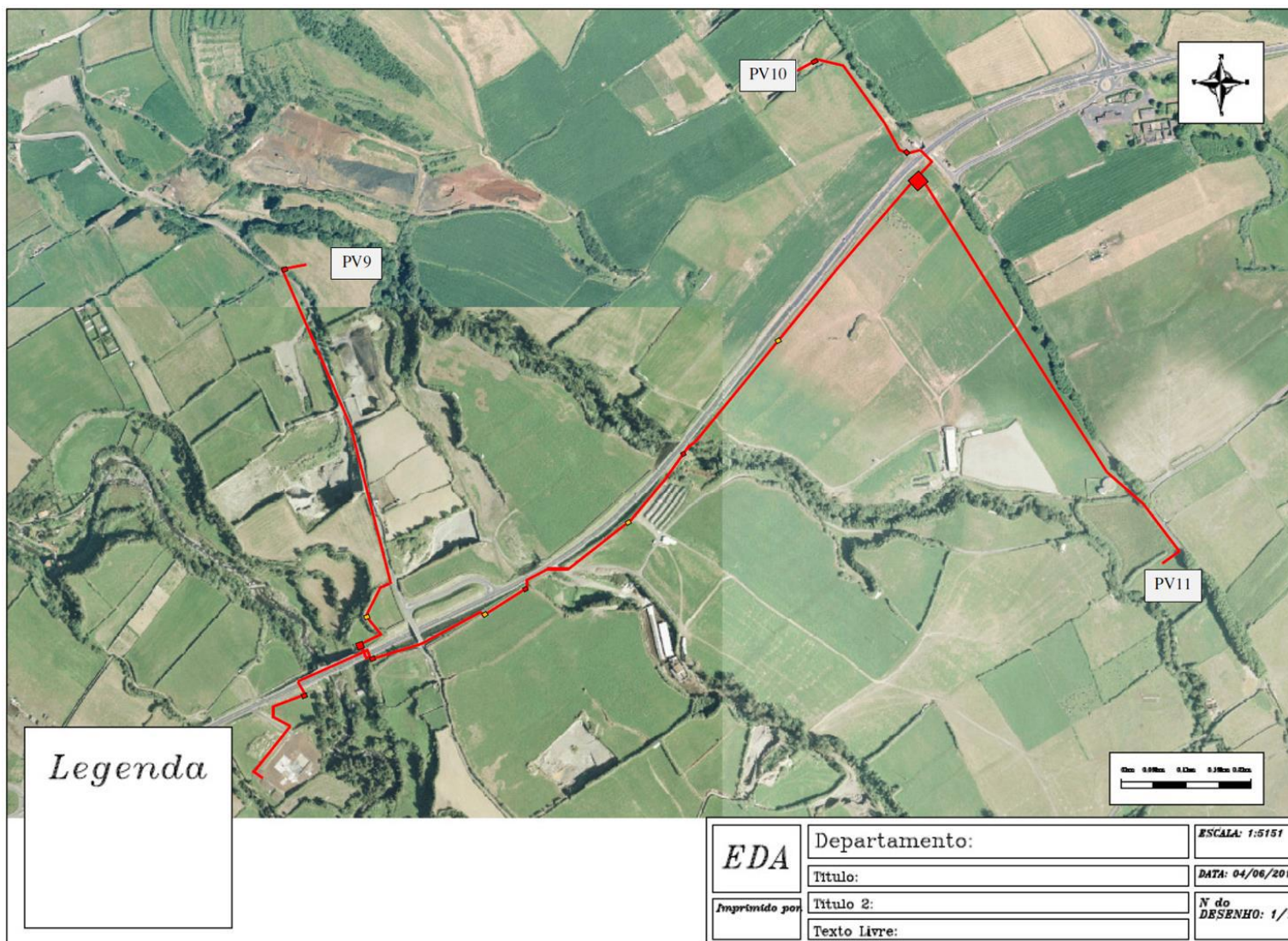


Figura 3.1 – Linha de injeção no setor do Pico Vermelho

3.4. POÇOS GEOTÉRMICOS PV12, PV13 E PV14

3.4.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL

A execução dos poços geotérmicos de produção PV12, PV13 e PV14 terá como objetivo principal suportar a expansão da capacidade instalada na CGPV, previsivelmente para uma potência adicional de 5MW.

A construção dos poços geotérmicos de produção englobará as seguintes fases:

- Construção das plataformas para a sonda de perfuração e equipamentos acessórios;
- Perfuração, revestimento e cimentação dos poços geotérmicos;
- Realização dos ensaios dos poços geotérmicos;
- Implantação do Projeto de Recuperação e Integração Paisagística.

Os poços geotérmicos serão executados com um perfil vertical, em diâmetros alargados típicos, com um perfil técnico idêntico ao dos poços geotérmicos de produção já existentes no setor do Pico Vermelho do Campo Geotérmico da Ribeira Grande.

A execução dos poços geotérmicos implica a construção de plataformas de perfuração individuais niveladas. Assim, serão construídas 3 plataformas, uma para cada poço. No **Desenho n.º 02** (Folhas 01, 02 e 03), constante do **Anexo II** é possível visualizar a implantação das referidas plataformas e respetivos acessos. No **Desenho n.º 03** (Folhas 01, 02 e 03), apresenta-se a planta de implantação (detalhe de projeto) de cada uma das referidas plataformas.

Cada uma das plataformas terá uma área aproximada de cerca de 4 000 m² e será construída de forma a acomodar o equipamento de perfuração (sonda de perfuração de cerca de 200 toneladas de capacidade), equipamento auxiliar, ferramentas, materiais, veículos e escritórios de obra durante as operações de perfuração.

Uma parte das plataformas permanecerá ao longo da fase de exploração dos poços geotérmicos e será conservada durante todo o seu tempo de vida útil. Todas as áreas que não forem ocupadas pelos equipamentos de captação, processamento e encaminhamento de fluido geotérmico para a central geotérmica, serão recuperadas, incluindo eventuais estruturas arbóreas autóctones das plataformas, de forma a não ficarem ocupadas com infraestruturas desnecessárias. Se necessário, proceder-se-á à escarificação dos terrenos nas zonas de circulação, de forma a restabelecer as condições de infiltração e de uso do solo.

Nos subcapítulos seguintes apresenta-se uma breve descrição da solução adotada (acessos e plataforma) para cada um dos poços geotérmicos.

3.4.2. ACESSO E PLATAFORMA DO POÇO GEOTÉRMICO PV12

De acordo com o Projeto de Execução, o **acesso à futura plataforma PV12** (quer na fase de execução da plataforma, quer durante a perfuração, quer na fase de exploração do poço geotérmico) far-se-á através de acessos já existentes: Estrada Regional E.R. 5-2ª (que liga a cidade da Ribeira Grande à Lagoa do Fogo), seguindo por um caminho existente que dá acesso a uma unidade de agregados, pela berma esquerda da ER, no seu sentido ascendente, entroncando num caminho existente que dá acesso ao Salto do Cabrito, a partir do qual se faz o acesso direto à plataforma, rompendo um talude de escavação, associado à berma direita daquele acesso ao Salto do Cabrito, a cotas altimétricas do terreno natural da ordem de + 195,00 para uma cota de plataforma final de + 193,00, resultando num rebaixamento de cerca 2,00 m (ver **Desenho n.º 02** (Folha 01) e **Desenho n.º 03** (Folha 01), constante do **Anexo II**).

O acesso ao Salto do Cabrito compreende um troço inicial dotado de um pavimento macadamizado por bagacinas avermelhadas, com faixa de rodagem adequada ao tráfego previsto (trainéis, largura, curvas), o qual expõe na sua berma direita, taludes de expressão considerável, constituídos predominantemente por tufos vulcânicos enegrecidos, revestidos por vegetação de pequeno porte.



Figura 3.2 – Acesso à futura plataforma do poço geotérmico PV12 - situação existente

Este primeiro troço que se inicia no desvio da E.R. 5-2ª, pela berma esquerda, sentido ascendente, engloba uma passagem hidráulica, sob a curva imediatamente a montante do entroncamento para a Unidade de Exploração e Extração de Agregados (Albano Vieira, S.A.), que referencia um dos vértices do terreno que interessa à implantação da plataforma do poço geotérmico PV12.

O trainel de maior declive de todas as acessibilidades, com cerca de 13% de inclinação, localiza-se num pequeno troço de acesso ao Salto do Cabrito, entre a bifurcação referida no parágrafo anterior e a entrada prevista para a plataforma em estudo (PV12).

A passagem hidráulica insere-se no leito da ribeira da Pernada, fazendo o restabelecimento deste acesso ao Salto do Cabrito, o qual é solicitado por todo o tráfego que é proveniente da Unidade Industrial próxima.

No âmbito do Projeto de Execução não foi prevista a necessidade de realizar intervenções nos acessos existentes, incluindo na atual PH na ribeira da Pernada.



Figura 3.3 – Passagem hidráulica existente na ribeira da Pernada

A plataforma do poço geotérmico PV12 localiza-se, conforme já referido, entre o Pico Vermelho, a ponte, e o Salto do Cabrito, a nascente, a sul da Central Geotérmica do Pico Vermelho, à cota altimétrica prevista de +193,00.

A morfologia do terreno onde será implantada a plataforma do PV12 é bastante acidentada. Os terrenos correspondem essencialmente a pastos, por vezes delimitados por matas (e.g. canto sudeste da plataforma), servidos por uma rede viária utilizada por tráfego pesado, utilizada pela unidade de exploração e extração de agregados, situada a sul da plataforma objeto deste estudo. Os terrenos apresentam forte pendente este/oeste, entre as cotas altimétricas +215/+220 a cotas +195/+198 e pendente nordeste/sudoeste, entre as cotas altimétricas +210/+212 a cotas altimétricas +195/+197.



Figura 3.4 – Local de implantação da plataforma do poço geotérmico PV12 e acesso existente

A plataforma a executar (ver **Desenho n.º 02** (Folha 01) e **Desenho n.º 03** (Folha 01)), à cota +193,00, numa geometria retangular de 52,00 m por 76,00 m e área útil de 3 952,00 m² (não incluindo a área de estacionamento), cuja acessibilidade se faz pelo caminho de acesso ao Salto do Cabrito, envolve uma escavação em tufo vulcânicos enegrecidos de matriz arenosa e/ou areno-siltosa com seixo disperso, com alguma expressão, que exporá taludes com maior altura, a este.

De acordo com o Projeto de Execução a plataforma que se pretende construir, insere-se numa área considerada adequada para o fim a que se destina, obrigando, dada a orografia do terreno, a um volume de escavação expressivo. Os taludes de escavação terão uma altura máxima de 20 m.

Dada a litologia dos materiais resultantes da escavação para a implantação da plataforma PV12, o projeto prevê que estes materiais sejam conduzidos a vazadouro uma vez que não apresentam características adequadas para poderem ser reutilizados em aterros.

O projeto prevê que os materiais escavados serão depositados nas imediações do local da obra, em locais licenciados para o efeito, ou entregues à Unidade de Exploração e Extração de Inertes (Albano Vieira, S.A.), localizada na zona da Bandeirinha e nas proximidades da Obra, para posterior reutilização na indústria de construção civil.

Na Figura seguinte apresenta-se a implantação do acesso e da plataforma do PV12.

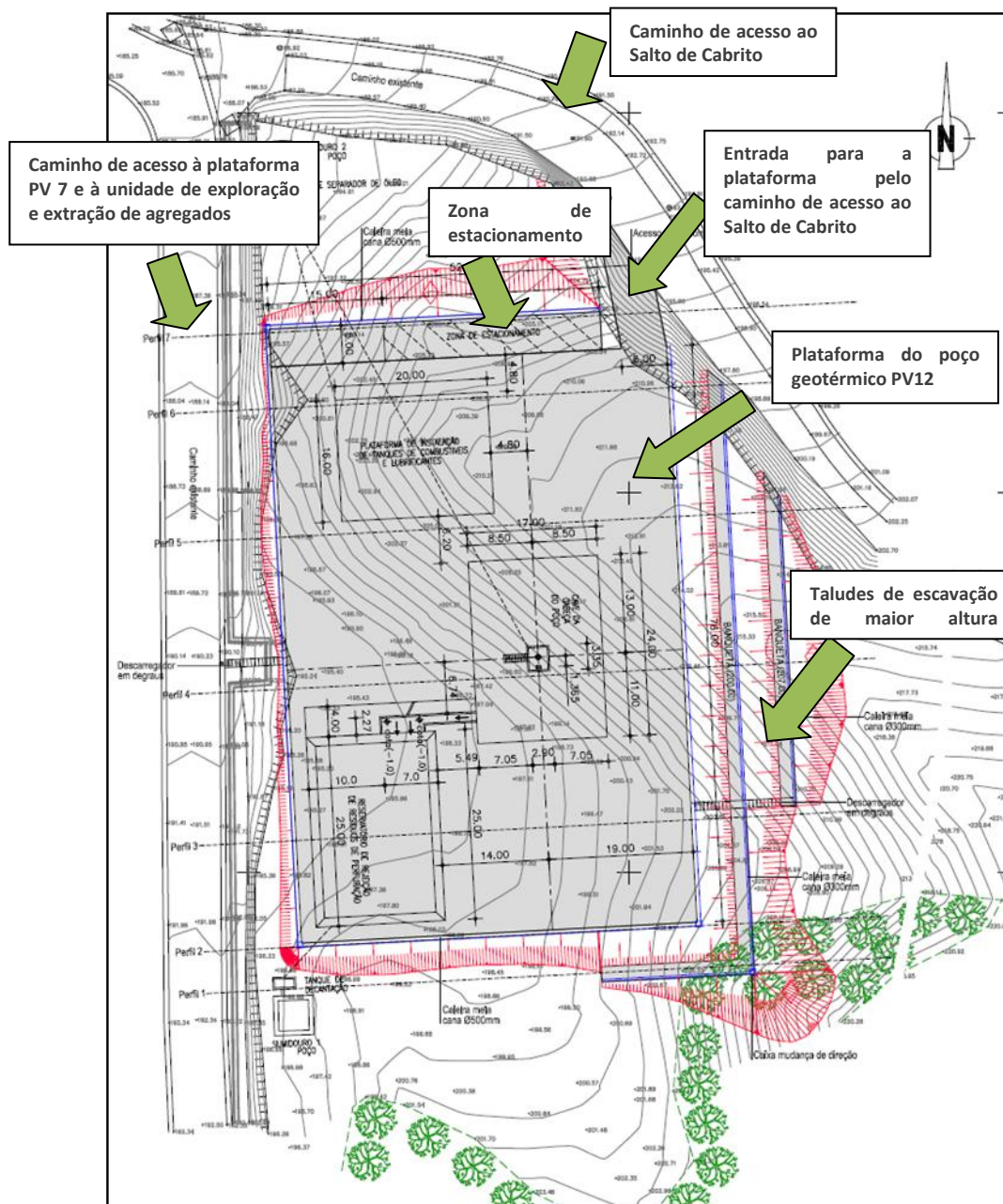


Figura 3.5 – Implantação da plataforma do poço geotérmico PV12 e acessos existentes

Os maiores cortes serão realizados do lado este e no canto sudeste que, pela sua altura, necessitarão de banquetas estabilizadoras providas de dispositivos hidráulicos, devidamente integrados no sistema de drenagem global.

Verifica-se que existem taludes de escavação importantes, com inclinações a praticar de $V/H = 3/2$, dotados de banquetas de estabilização de 7 m em 7 m, de largura de 2,00 m, com inclinação transversal a privilegiar o escoamento de águas pluviais para os órgãos do sistema de drenagem implementado, o qual é constituído por:

- Caleiras de crista e de base de taludes - este órgão de drenagem superficial, associado às caixas de mudança de direção quando necessárias, percorre as cristas, plataformas de estabilização e bases de taludes de escavação e conseqüentemente o perímetro da plataforma do poço geotérmico, constituindo um dispositivo preferencial de encaminhamento de águas, também por descarregadores, para o ponto de descarga na ribeira da Pernada.

A caleira possui:

- um diâmetro de 300 mm, enquanto órgão hidráulico das banquetas de estabilização dos taludes de escavação, com pendentes orientadas para o descarregador associado;
 - um diâmetro de 500 mm, enquanto órgão hidráulico do perímetro da própria plataforma com orientações para o descarregador inserido no seu limite oeste.
- Caixas de mudança de direção - as caixas de mudança de direção, num total de 4 (quatro), estão implantadas no perímetro da plataforma sendo que uma delas se posiciona na banqueta situada à cota 200,00 fazendo o encaminhamento para o descarregador inserido no respetivo talude (ver **Desenho n.º 03**, Folha 01).

Nos pontos de encontro dos dois descarregadores projetados, a ligação destes às respetivas caleiras é direta, excluindo-se assim a necessidade de integrar qualquer outro órgão hidráulico de transição.

- Descarregadores com degraus dissipadores de energia - o sistema de drenagem inclui dois descarregadores com degraus dissipadores de energia, cujo encaminhamento se desenvolve em altura, em sítios estratégicos para tal: o primeiro, de maior desenvolvimento no talude de escavação no limite nascente enquanto o segundo, de menor expressão, se estende pelo talude de aterro no limite oeste da plataforma.

3.4.3. ACESSO E PLATAFORMA DO POÇO GEOTÉRMICO PV13

De acordo com o Projeto de Execução, o **acesso à futura plataforma do poço geotérmico PV13** far-se-á através da Estrada Regional E.R. 5-2ª (que liga a cidade da Ribeira Grande à Lagoa do Fogo), prevendo-se a criação de um entroncamento no nó de Acesso à Central Geotérmica do Pico Vermelho, para a inserção de um acesso, pela berma esquerda da ER no seu sentido ascendente.

A nova acessibilidade irá, por sua vez, entroncar num caminho camarário existente que dá acesso a terrenos de pastagem (ver **Desenho n.º 02** (Folha 02) e **Desenho n.º 03** (Folha 02), constante do **Anexo II**), a partir do qual se faz o acesso direto à plataforma, em aterro por vezes confinado por obras de contenção, pelo limite sudoeste da área destinada à implantação da plataforma do poço geotérmico PV13.



Figura 3.6 – Estrada Regional E.R-5-2ª no local onde se pretende a ligação do novo acesso à plataforma PV13 e caminho camarário existente

O novo acesso com extensão total de cerca de 298,00 m prevê no trecho inicial um revestimento em betão betuminoso que entronca no caminho camarário existente a reperfilar e reforçar com bagacinas avermelhadas constituindo o trecho intermédio e por último o trecho final que liga diretamente à plataforma, com revestimento em betão de cimento (ver **Desenho n.º 02** (Folha 02), constante do **Anexo II**).

Dadas as diferenças de cotas altimétricas entre o caminho camarário existente e a plataforma do poço geotérmico PV13, será adotado um conjunto de medidas auxiliares de apoio às estruturas a executar: **passagem hidráulica** sobre a ribeira da Pernada, **sistemas de drenagem pluvial** e **muro em gabiões** a construir numa extensão da lateral, orientada de sul para norte, da plataforma, que tem como intuito contrariar os impulsos induzidos pelo aterro a atuar no acesso à plataforma em questão.

O troço inicial do novo acesso em betão betuminoso terá uma extensão de aproximadamente 155,00 m, desenvolvendo-se essencialmente em aterro até à passagem hidráulica e envolvendo no seguimento desta, escavações de pouca expressão até à sua inserção no caminho camarário. O traçado atravessa maioritariamente, para além da ribeira da Pernada, terrenos de pastagem e um caminho camarário existente. Assim o corredor de acesso para o novo troço terá que ser decapado, para remoção do coberto de solo vegetal, de modo a que as tarefas subsequentes permitam a execução do aterro que dará lugar ao novo caminho de acesso à plataforma e pastagens existentes.

As inclinações são variáveis sendo a inclinação máxima deste troço de 17%.

O sistema de drenagem adotado para este trecho de acesso privilegiou a linha de água sobre a qual este atravessa, ou seja, a ribeira da Pernada. Para este efeito as águas serão encaminhadas através de valetas de plataforma nas bermas direita e esquerda do acesso para duas saídas superficiais que por sua vez reconduzirão as águas para a ribeira, através de descarregador em degraus.

O perfil transversal tipo previsto corresponde a uma plataforma de rodagem simples de 5,00 m com dois sentidos incluindo duas valetas de plataforma com 0,65 m cada, totalizando uma largura de plataforma de 6,30 m.

Conforme já foi referido, o trecho inicial do acesso que se pretende construir é atravessado por uma linha de água designada por ribeira da Pernada. Assim, está prevista a execução de uma passagem hidráulica sobre a ribeira da Pernada em betão do tipo “box-culvert”. A referida PH foi dimensionada considerando um caudal de cheia de 33,34 m³/s equivalente a um período de retorno de 100 anos (T = 100).

A cota do limpo do ensoleiramento geral é de 141,81. O comprimento da PH é de 31,85 m e a largura de 15,27 m entre os vértices mais afastados, relativamente à espessura, que é de 0,90 m. Assenta sobre uma camada de betão de limpeza ou regularização com 0,10 m de espessura. À entrada e saída da passagem hidráulica o projeto prevê a colocação de enrocamento de 0,20 m a 0,50 m para proteção das sapatas, pretendendo-se o impedimento da existência de caminhos de percolação de água que possam propiciar o desassoreamento de materiais sob as fundações e assim podendo colocar em risco a estabilidade da estrutura.

No troço a reforçar com bagacinas avermelhadas de granulometria extensa (troço intermédio do acesso à plataforma do poço geotérmico PV13), segue-se o traçado referente ao caminho camarário existente, adotando-se como solução, a sua reabilitação, através do reperfilamento e reforço da estrutura existente, com recurso à execução de uma camada constituída por bagacinas avermelhadas de granulometria extensa, numa espessura média de 0,20 m, devidamente compactada e com rega abundante, sob leito devidamente estabilizado.

Este troço compreende uma extensão de aproximadamente 79,00 m e faz a interligação entre o primeiro troço e último troço, com camada de desgaste respetivamente em betão betuminoso e betão de cimento.

As inclinações longitudinais deste troço variam entre cerca de 5% e 14%.

O perfil transversal tipo apresenta uma plataforma de rodagem com dois sentidos, com largura variável (caminho existente) e inclinações transversais de 2,5%. No que se refere aos taludes o projeto prevê inclinações de taludes de $V/H = 2/3$, para os taludes em aterro, e $V/H = 3/2$, para os taludes em escavação.

O troço em pavimento de betão de cimento (último troço do acesso à plataforma do poço geotérmico PV13), desenvolve-se paralelamente ao limite sudoeste, numa extensão próxima de 64,00 m, adjacente ao caminho camarário existente, em terra batida, com perfil a meia encosta (perfil misto em escavação e aterro).

A solução adotada permite efetuar a entrada direta na plataforma onde se pretende executar o poço geotérmico PV13, à cota 137,00. Apresenta uma largura útil de faixa de rodagem de 5,00 m acrescentada com 0,65 m de valeta, excluindo as bermas.

A contenção deste troço será realizada através de muro gabião e assentamento do aterro no seu tardo através de redentes de fixação para melhor estabilidade da estrutura viária. O muro gabião estende-se em cerca de 40,00 m ao longo do limite sudoeste da plataforma com alturas máximas da ordem de 6,00 m excluindo a sua fundação.

A inclinação prevista para este troço é de 21,6%, correspondendo ao trainel de maior declive. O troço a executar, desenvolve-se praticamente em aterro, constituído por bagacinas avermelhadas de granulometria extensa ou material similar, compactadas por camadas com espessura de 0,50 m cada, com rega abundante, e envolve volumes de escavações de menor expressão no trecho final, de concordância com a plataforma assim como na própria implantação do muro de contenção.

A inclinação longitudinal do trainel que caracteriza este troço induz um revestimento em betão de cimento no sentido de permitir a boa circulação de viaturas durante e após a execução dos trabalhos da plataforma.

Para cada um dos troços projetado estão previstos dispositivos de drenagem, nomeadamente:

- Valetas de plataforma - que receberão as águas pluviais drenadas pela plataforma do acesso, encaminhando-as para a linha de água mais próxima (no caso do 1º troço, o encaminhamento das águas realiza-se para a ribeira da Pernada, no 2º troço para a ribeira da Ribeira Grande e no 3º troço para a vala de drenagem da plataforma de perfuração, que por sua vez descarregará as águas pluviais na ribeira da Ribeira Grande);
- Descarregadores em degraus - que têm como objetivo direcionar e dissipar as águas provenientes das valetas para a linha de água mais próxima

A **plataforma do poço geotérmico PV13** situa-se em terrenos de pasto, em zona com morfologia um pouco acidentada, com pendor sul/norte, entre cotas altimétricas de +140,00 a +132,00 e pendor sudoeste/nordeste, entre cotas altimétricas +140,00 a +125,00.



Figura 3.7 – Local de implantação da plataforma do poço geotérmico PV13

A solução adotada para a plataforma do poço geotérmico PV13, cuja soleira se situa à cota +137,00, apresenta uma geometria retangular de 52,00 m por 81,00 m, uma área total de 4212,00 m² (incluindo a área de estacionamento), e envolve essencialmente movimentação de terras com preponderância na execução de aterros, excetuando o canto sul da plataforma com volumes de escavações menos expressivos.

Nas Figuras seguintes apresenta-se a implantação do acesso e da plataforma do poço geotérmico PV13.

No **Desenho n.º 02** (Folha 02) e **Desenho n.º 03** (Folha 02) constantes do **Anexo II**, é apresentada a implantação dos vários elementos do projeto referenciados.

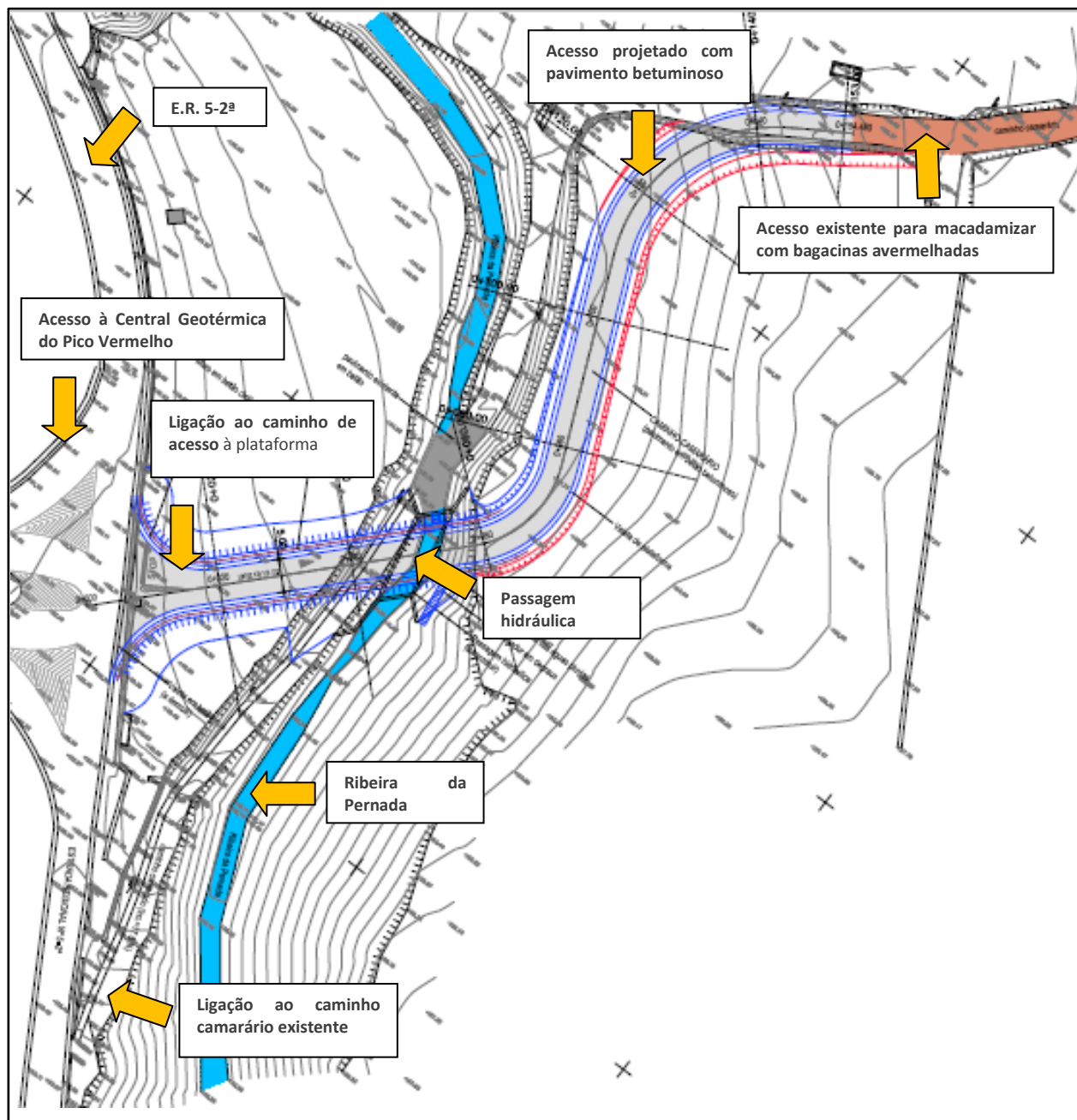


Figura 3.8 – Implantação do acesso à plataforma do poço geotérmico PV13

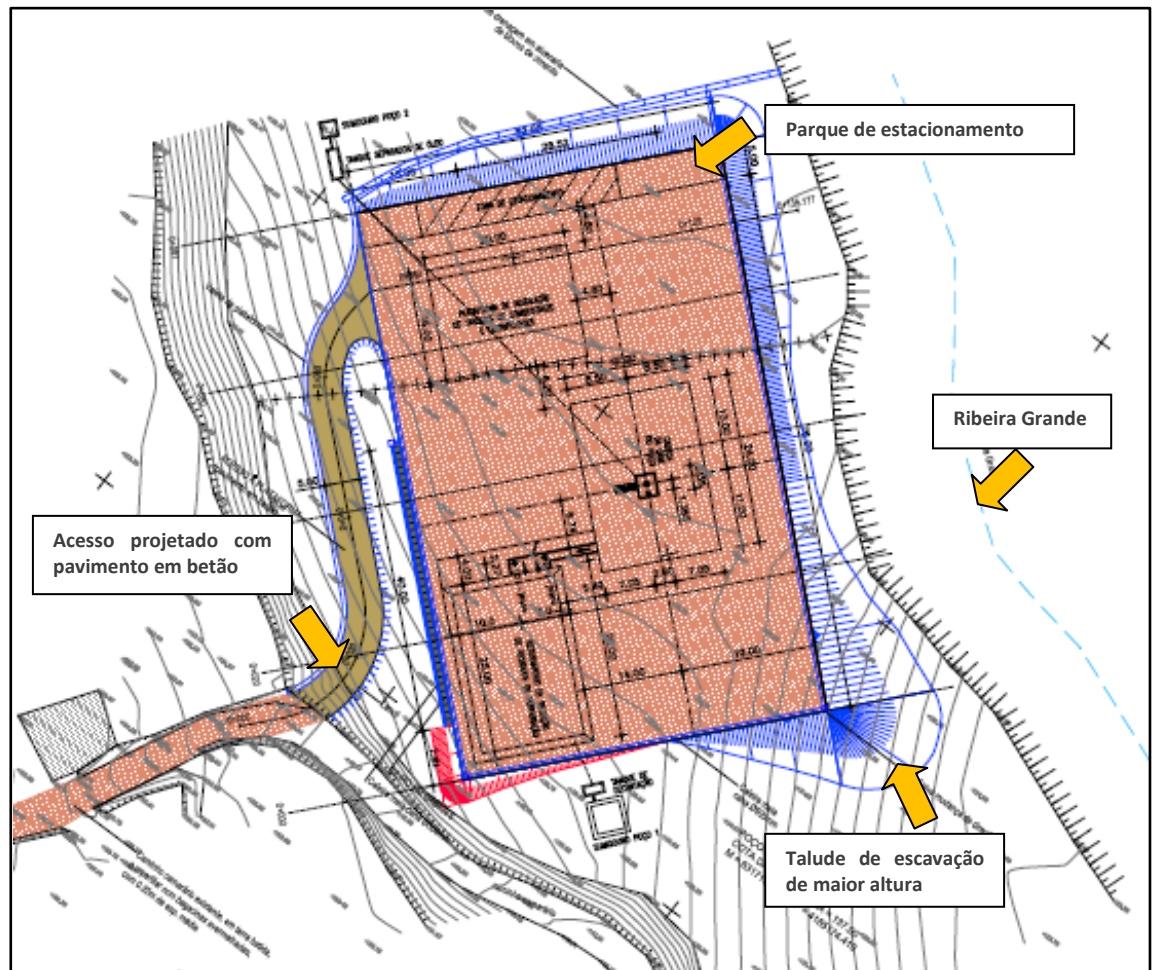


Figura 3.9 – Implantação da plataforma do poço geotérmico PV13

Dadas as características geométricas, físicas e geomorfológicas dos terrenos para implantação da plataforma, tomou-se em consideração um volume considerável para execução dos aterros de modo a atingir-se a cota + 137,00.

Uma vez que os terrenos a escavar são constituídos essencialmente por solos ripáveis, de natureza pomítica e/ou tufos vulcânicos enegrecidos, todo o material a escavar, dada a sua litologia, será levado a depósito e/ou vazadoiro, a local licenciado para o efeito, tanto mais que a natureza dos materiais não permitem a sua reutilização nos aterros a executar, pelo que estes deverão ser efetuados com recurso a bagacinas avermelhadas de granulometria extensa ou material similar, devidamente compactados por camadas e com rega abundante.

O destino final dos materiais escavados será assim idêntico ao mencionado para os materiais provenientes da escavação resultante da implantação da plataforma do PV12.

A plataforma do poço geotérmico PV13, a executar na sua grande parte em aterro, propicia taludes de aterro a norte, este e oeste, atingindo alturas máximas da ordem de 12 metros, que reforça a importância de dotar a área a intervir de um sistema de drenagem superficial eficaz.

O sistema de drenagem periférica assim como as estruturas de pavimento que melhor se enquadram no local, pretendem permitir um escoamento eficaz do caudal recebido pelos próprios pavimentos e também servir a circulação dos seus utilizadores, sem manutenção excessiva e dispendiosa.

Outros dispositivos dados como complementares e que compõem a solução de conjunto, têm em consideração a livre circulação dos afluentes, como é o caso da ribeira da Pernada, sem a indução de perturbações ao seu livre escoamento, à manutenção da drenagem de superfície, orientada sempre para as linhas de água marginais e ou poços sumidouros, permitindo também boas condições nas operações de monitorização e manutenção quando necessárias.

3.4.4. ACESSO E PLATAFORMA DO POÇO GEOTÉRMICO PV14

De acordo com o previsto no Projeto de Execução, a **acessibilidade ao local da plataforma do poço geotérmico PV14** faz-se através da Estrada Regional E.R. 5-2ª, que liga a cidade de Ribeira Grande à Lagoa do Fogo, a qual entronca com o caminho de acesso à central Geotérmica do Pico Vermelho, que por sua vez confronta com um caminho existente que circunda a referida central (ver **Desenho n.º 02**, Folha 03).



Figura 3.10 – Local de implantação da plataforma do poço geotérmico PV14

Prevê-se executar o acesso à plataforma, pelo seu canto norte, através de um pequeno troço de sensivelmente 58,96 m e 11,89% de inclinação máxima, com pavimento em bagacinas avermelhadas de granulometria extensa, que irá ligar ao caminho existente e circundante da central geotérmica.

O perfil longitudinal do acesso é constituído por dois trainéis, com declives de sensivelmente 11,89% e 8,31%, respetivamente.

A largura da faixa de rodagem é de 5,0 m exceto do PK 0+000.00 até próximo do PK 0+030.00, onde se prevê, devido ao reduzido raio de curvatura, dotar o traçado de uma sobrelargura, traduzida por um acréscimo de 2,10 m (máximo) no intradorso da curva.

De modo a permitir a drenagem superficial das águas pluviais, a inclinação transversal de cada via é de 2.5%, com pente para a berma. Os declives previstos para os taludes são de V/H = 3/2, em escavação, e V/H = 2/3, em aterro.

Os volumes de aterro e escavação, de acordo com o projeto, são pouco expressivos, uma vez que a rasante projetada encontra-se próxima da cota de terreno natural.

Na zona do acesso a executar há uma casa em ruínas que não deve ser afetada no decurso dos trabalhos, assim como algumas redes elétricas aéreas de distribuição, pelo que deverá haver um cuidado no transporte dos materiais em altura, para que estas não sejam atingidas.

A **plataforma do poço geotérmico PV14** será implantada em terrenos predominantemente de pastagem, sem árvores de grande porte que exijam desmatação relevante, em zona com morfologia acidentada, com pendor sul/oeste, entre cotas altimétricas de 164,00 m e 158,00 m e pendor este/oeste, entre cotas altimétricas 174,00 m e 158,00 m.



Figura 3.11 – Local de implantação da plataforma do poço geotérmico PV14

Em relação à plataforma geotérmica a executar, esta situa-se à cota 160,00 m, expondo taludes de escavação de expressão significativa, dada a morfologia dos terrenos existentes no local, ocupando uma superfície de geometria retangular de dimensões 81,00 m por 52,00 m. A plataforma PV14, à cota superior, apresenta uma área útil em planta de aproximadamente 4 212,00 m², excluindo as projeções dos taludes de escavação e de aterro (ver **Desenho n.º 02** (Folha 03) e **Desenho n.º 03** (Folha 03)).

Nas Figuras seguintes apresenta-se a implantação do acesso e da plataforma do PV14.

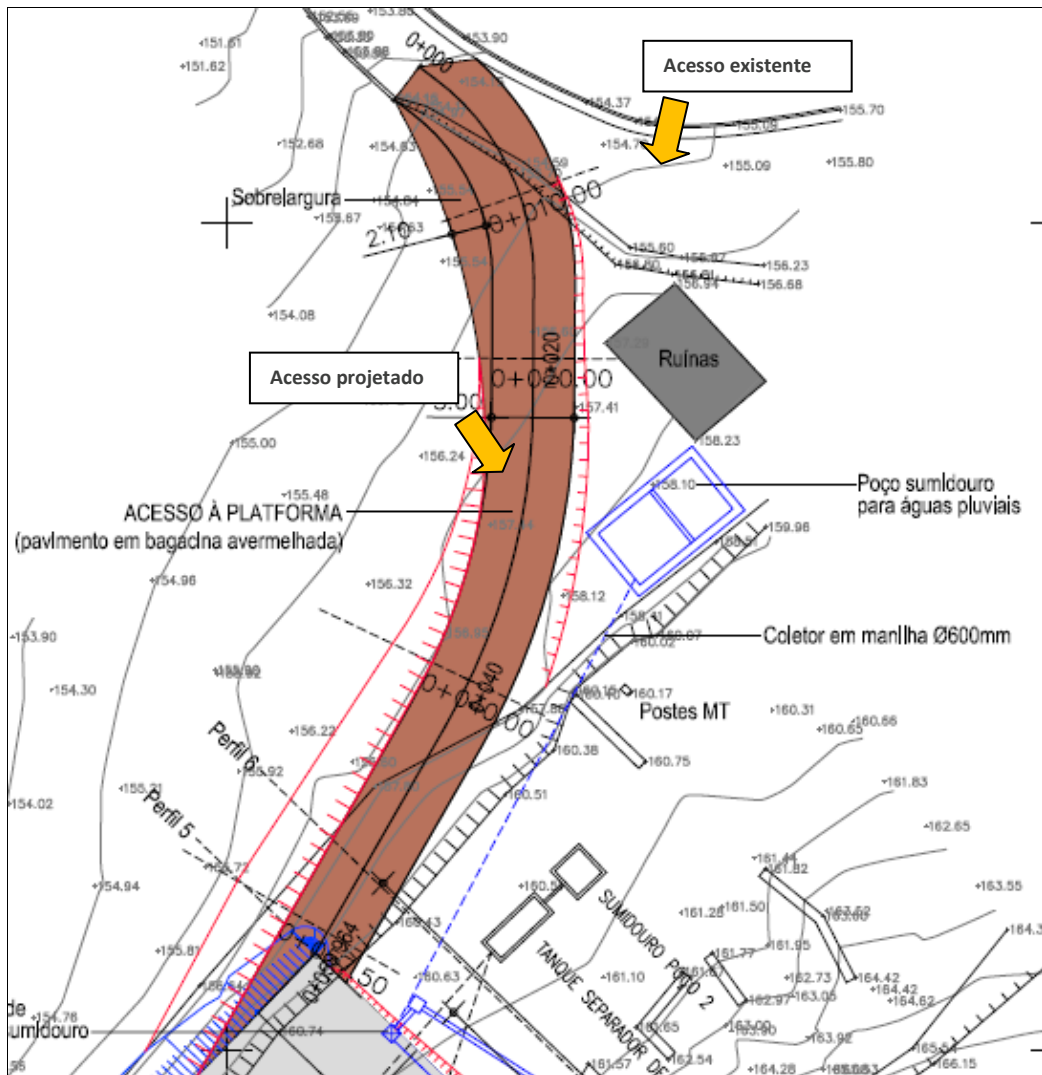


Figura 3.12 – Local de implantação do acesso à plataforma do poço geotérmico PV14

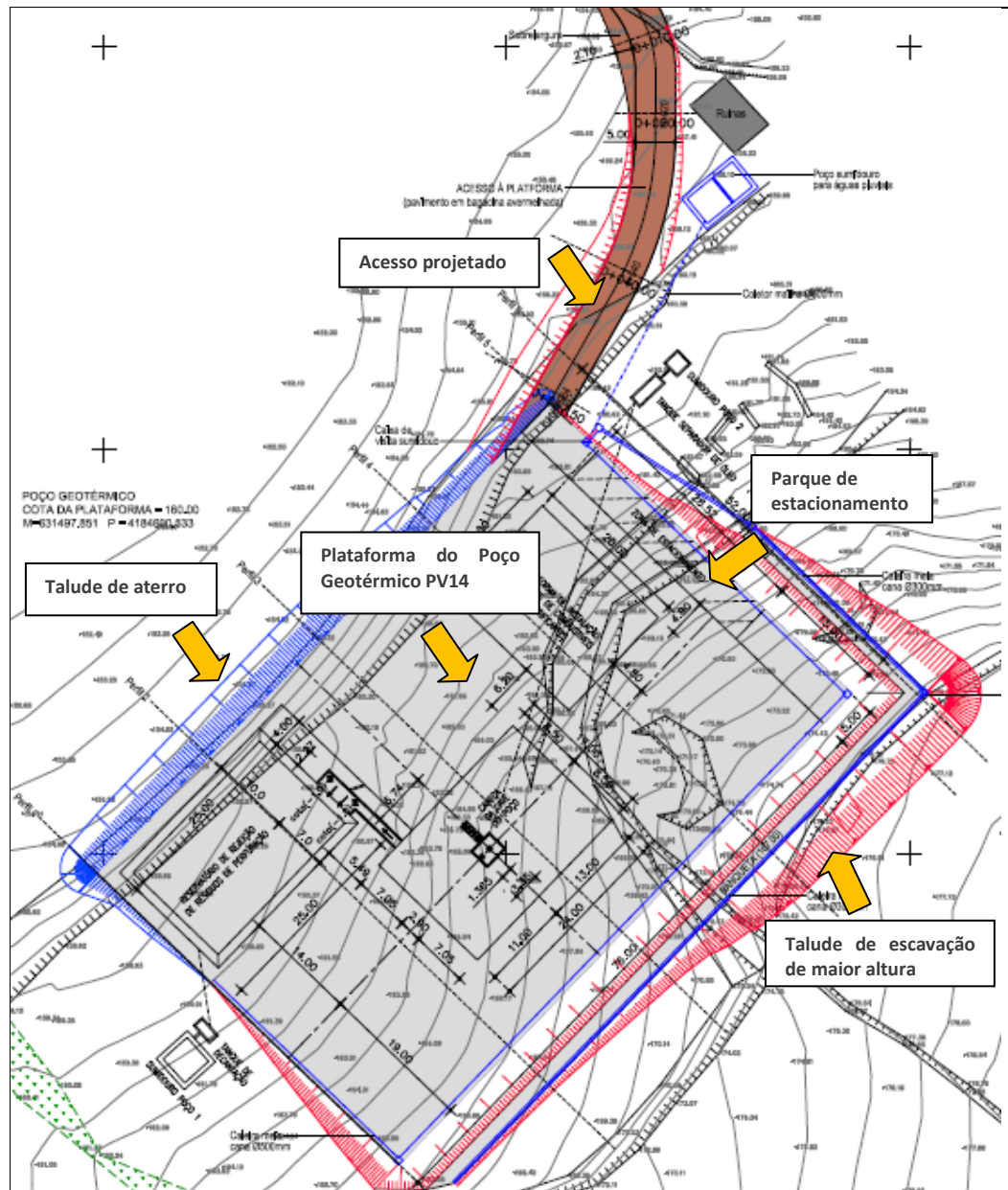


Figura 3.13 – Local de implantação do acesso à plataforma do poço geotérmico PV14

De acordo com o projeto, dadas as características geométricas, físicas e geomorfológicas dos terrenos da plataforma onde esta assenta, tomou-se em consideração o volume considerável a escavar para se atingir a cota 160,00 m.

Os terrenos a escavar são constituídos essencialmente por solos ripáveis, de natureza pomítica, pelo que o projeto prevê que todo o material, dada a sua litologia, seja levado a depósito e/ou vazadouro definitivo e licenciado para o efeito, uma vez que a natureza dos materiais não permite a sua reutilização nos aterros a executar.

Os aterros a executar serão efetuados com recurso a bagacinas avermelhadas de granulometria extensa ou material similar, devidamente compactados por camadas e com rega abundante. No local surgem alguns afloramentos e sub-afloramentos rochosos de escoada lávica basáltica, material considerado como não ripável. Contudo, este poderá vir a ser utilizado posteriormente nos diversos aterros que se prevê executar, desde que devidamente limpo e isento de materiais nocivos.

A plataforma do poço geotérmico PV14 é delimitada a noroeste e parcialmente a sudoeste por taludes em aterro, onde se atinge alturas máximas da ordem dos 6,00 m. A nordeste, sudeste e parte a sudoeste, é delimitada por taludes em escavação, onde são atingidas alturas máximas de 17,00 m, estando previstas banquetas estabilizadoras e sistema de drenagem.

O projeto prevê a execução de órgãos de drenagem periféricos, assim como a própria estrutura de pavimento em bagacinas avermelhadas de granulometria extensa, que para além do enquadramento no local, permitem uma adequada circulação aos utilizadores e uma drenagem eficaz das águas, assegurando qualidades estruturais e funcionais adequadas ao efeito, sem esta ser uma solução onerosa ou que necessite de manutenção excessiva.

A drenagem pluvial será orientada sempre para as linhas de água marginais, caso existam, e/ou poços sumidouros, permitindo também as operações de monitorização e manutenção adequadas.

3.4.5. SÍNTESE DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS PLATAFORMAS DOS POÇOS GEOTÉRMICOS PV12, PV13 E PV14 E ÁREAS FUNCIONAIS PREVISTAS

No **Desenho n.º 03** (Folhas 01, 02 e 03), constante do **Anexo II** apresenta-se a implantação detalhada das plataformas dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14.

No Quadro seguinte sistematizam-se as características geométricas e os movimentos de terras previstos para cada uma das plataformas.

Tabela 3.1 – Síntese das principais características das plataformas dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14

	PV12	PV13	PV14
Dimensões da Plataforma (m²)			
Largura	52	52	52
Comprimento	76	81	81
Área da Plataforma (m²)*	3 952	4212	4 212
Cota de Implantação	193	137	160
Área a Decapar (m²)	6 250	7 916	6 550
Movimentos de Terras (m³)			
Escavação (solos ripáveis) (m ³)	60 214	5 402	22 135
Escavação (solos não ripáveis) (m ³)		-	9 071
Solos a enviar para Vazadouro (m ³)	60 214	5 402	22 135
Aterros em bagacinas avermelhadas (m ³)	3 141	17 307	7 734
Aterros com pedra de todo o tamanho (m ³)	-	1 180	-
Betão em Estruturas (m³)	86	685	145

* Não inclui a área de estacionamento

De uma forma geral, a implantação de cada um destes poços geotérmicos obriga à criação de uma plataforma plana na fase de construção, com cerca de 50x80 m, geradora de uma área afetada que será tanto maior quanto maior o acidentado do terreno no local de implantação.

Cada plataforma inclui 3 zonas fundamentais: plataforma de instalação da sonda de perfuração (com 17x24m), plataforma de instalação de tanques de combustíveis e lubrificantes (com 16x20m) e reservatório de rejeição de resíduos de perfuração (com 17x25x3,5m), a que acrescem os espaços entre elas, uma zona de estacionamento, os acessos e os taludes envolventes.

De uma forma geral toda a área da plataforma do poço geotérmico surge pavimentada com bagacinas avermelhadas, exceto nas três áreas atrás identificadas, em que as plataformas de instalação da sonda de perfuração e de instalação de tanques de combustíveis e lubrificantes surgem com pavimentos em betão e em massame de betão, e o reservatório de rejeição de resíduos de perfuração surge revestido com uma tela impermeabilizante de 2 mm de espessura

Atendendo a que o *layout* de cada uma das plataformas é muito semelhante optou-se por apresentar uma descrição única das áreas funcionais das 3 plataformas projetadas. Para tal identificam-se na Figura seguinte os vários elementos/áreas que constituem a plataforma do poço geotérmico PV12 (em tudo idêntica, do ponto de vista funcional, à plataforma dos poços geotérmicos PV13 e PV14).

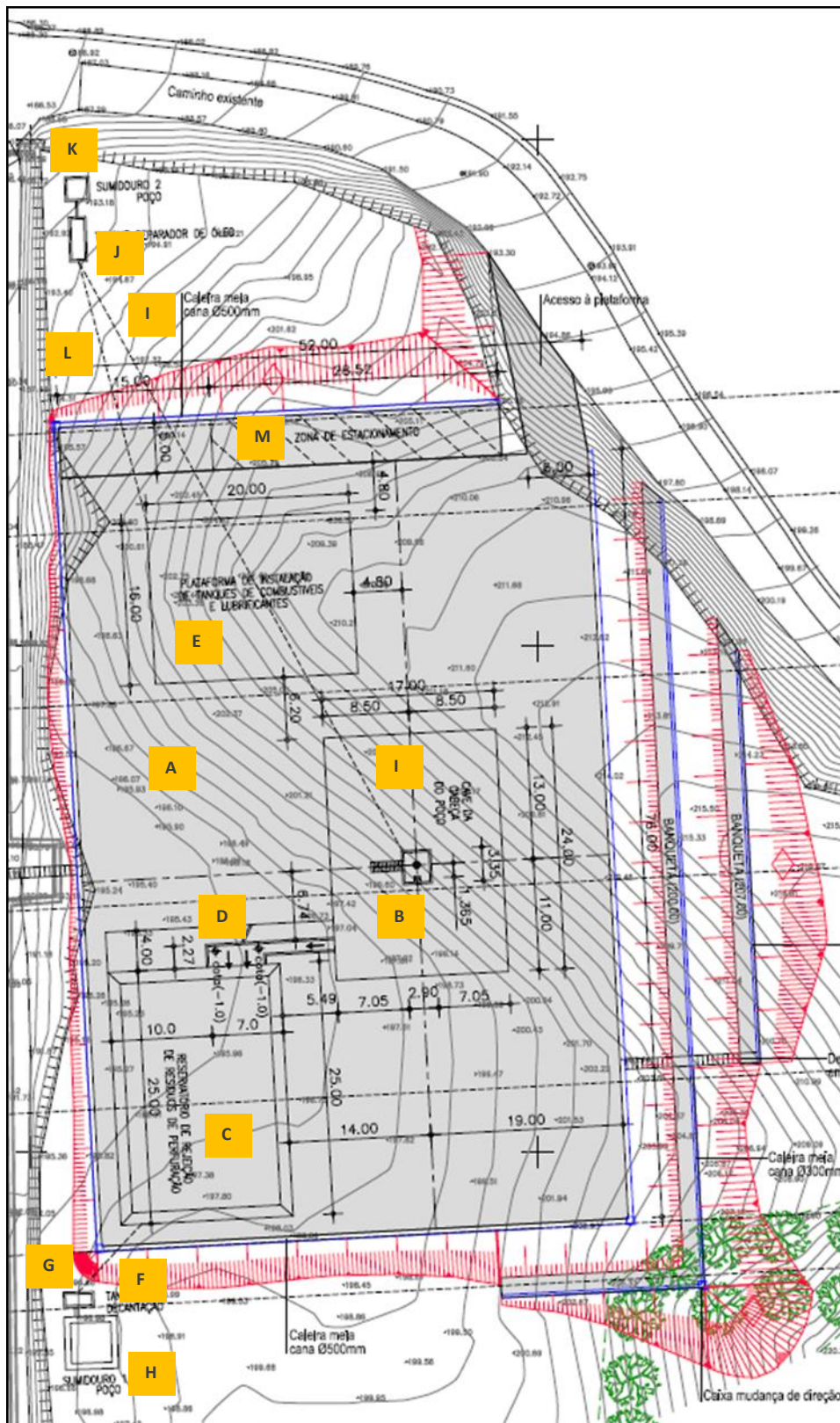


Figura 3.14 – Áreas funcionais previstas nas plataformas geotérmicas dos poços PV12, PV13 e PV14

Tabela 3.2 – Plataformas dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14 – áreas funcionais previstas

ÁREA FUNCIONAL/INFRAESTRUTURA		BREVE DESCRIÇÃO
A	Plataforma para instalação da sonda de perfuração	Plataforma com geometria retangular, onde se insere a cave da cabeça do poço, cujo fundo é provido de um dreno orientado para o tanque separador de óleos que por sua vez se direciona para o poço sumidouro 2
B	Cave da cabeça do poço geotérmico	Dotada de escada de acesso também em betão armado, dum tubo guia para a perfuração do poço, de um tubo negativo para o suporte de brocas e de um dreno de ligação ao tanque separador de óleos que por sua vez está ligado ao poço sumidouro 2 Toda a estrutura da cave com geometria útil de 2,95 m x 2,60 m x 3,00 m, é confinada pelo aterro controlado em bagacinas avermelhadas e apoiada em betão ciclópico que comprime e ajusta/fixa o tubo guia para a orientação devida, orientação essa que terá de ser controlada por apoio topográfico rigoroso uma vez que a verticalidade do tubo guia é uma exigência crucial para o êxito da operação
C	Reservatório de rejeição de resíduos de perfuração	“Tanque enterrado e moldado pelo terreno”, com geometria retangular de fundo de 14,66 m por 22,66 m (Área = 332 m ²), com 3,50 m de profundidade e que projeta uma superfície na plataforma de 25,00 m por 17,00 m (Área = 425 m ²). Taludes de escavação com geometria V/H = 3/1 e Volume útil de cerca da 1300 m ³ . Revestido (fundo e taludes) por uma tela em PEAD com 2 mm de espessura, ligado por rampa e canal (ver descrição D)
D	Dispositivo de ligação da plataforma para instalação da sonda ao reservatório de rejeição de resíduos de perfuração;	Constituído por massame com 0,10 m de espessura sobre o pavimento natural da plataforma de instalação e contidos por murete de blocos de 0,20 m com 0,40 m de profundidade na parte direcionada para o reservatório
E	Plataforma de instalação de tanques de combustíveis e lubrificantes	Plataforma com configuração geométrica retangular, com dimensões 20.00 m x 16.00 m, em betão e que é contornada por uma vala de drenagem. A referida vala de drenagem encontra-se ligada ao tanque separador de óleos, permitindo recolher eventuais derrames que possam ocorrer
F	Dreno de ligação do reservatório de rejeição de resíduos ao tanque de decantação que está ligado ao poço sumidouro 1	A ligação ao tanque de decantação é assegurada por um tubo em PVC com 300 mm de diâmetro a partir do reservatório de rejeição
G	Tanque de decantação ligado ao poço sumidouro 1	O tanque de decantação apresenta uma geometria retangular em planta, com dimensões 3,0 m x 1,5 m, e uma profundidade útil de 3 m. A estrutura é em betão armado. A laje de cobertura é dotada de duas tampas em betão armado de 0,60 m x 0,60 m, assentes em aros metálicos galvanizados, com escadas de acesso vertical em varões de aço de 20 mm de diâmetro, com degraus espaçados 0,30 m de configuração retangular de 0,40 x 0,20 m. Existência de drenos de entrada e saída, constituídos por tubos em PVC com um diâmetro de 300 mm, ambos situados acima do septo, sendo que o tubo de saída encontra-se a cota inferior
H	Poço sumidouro 1	Apresenta uma geometria quadrangular em planta, de lado 5,20 m, e profundidade a definir em obra. A estrutura é em alvenaria de pedra seca arrumada, capeada por argamassa, com cintas de travamento em betão armado de dimensões 0.60 m x 0.20 m, incluindo septo a meio com 1.50 m e laje de cobertura. A laje de cobertura é dotada de duas tampas em betão armado de 0,60 m x 0,60 m, assentes em aros metálicos galvanizados, com escadas de acesso vertical em varões de aço de 20 mm de diâmetro, com degraus espaçados 0,30 m de configuração retangular de 0,40 x 0,20 m. A profundidade referência do poço é de 7 m, sendo de todo conveniente atravessar a camada de solos pomíticos, que pela experiência adquirida em obras similares e noutras plataformas adjacentes, evidenciam alguma permeabilidade.

ÁREA FUNCIONAL/INFRAESTRUTURA		BREVE DESCRIÇÃO
I	Dreno de ligação do fundo da cave do poço ao poço sumidouro 2	Ligação ao tanque separador de óleos a partir da cave do poço é assegurada por um tubo em PCV com 200 mm de diâmetro, enquanto a partir da plataforma de instalação de tanques de combustíveis e lubrificantes é assegurada por um tubo em PCV com 160 mm de diâmetro.
J	Tanque separador de óleos ligado ao poço sumidouro 2	Destina-se à recolha dos produtos oleosos recebidos da cave do poço e da plataforma de instalação de tanques de combustíveis e lubrificantes. A sua geometria em planta é retangular, com dimensões úteis previstas de 3,30 x 2,50 m, e a profundidade de referência é de 2,00 m. A estrutura de instalação do tanque é constituída por paredes de alvenaria de blocos de 0,20 m, assentes sobre fundação de massame e estabilizado.
K	Poço sumidouro 2	Apresenta uma geometria quadrangular em planta, de lado 2,40 m, e profundidade a definir em obra. A estrutura é em betão armado, nomeadamente no que se refere aos 4 (quatro) pilares de canto e à laje de cobertura, sendo complementada por paredes de alvenaria de blocos de betão, com frestas de 0,10 m x 0,20 m, espaçadas de 0,60 m em planimetria (X) e altimetria (Y), e cintas de travamento em betão armado, espaçadas entre si de 2,00 m. A laje de cobertura é dotada de uma tampa em betão armado de 0,60 m x 0,60 m, assente em aros metálicos galvanizados, com escadas de acesso vertical em varões de aço de 20 mm de diâmetro, com degraus espaçados 0,30 m de configuração retangular de 0,40 x 0,20 m. A profundidade referência do poço é de 6,00 m, sendo de todo conveniente atravessar a camada de solos pomíticos, que pela experiência adquirida em obras similares e noutras plataformas adjacentes, evidenciam alguma permeabilidade.
L	Dreno de ligação da plataforma dos reservatórios de combustíveis e lubrificantes ao tanque separador de óleos	Dreno de PVC de diâmetro de 200 mm no poço sumidouro, que se situa a uma cota capaz de propiciar a inclinação necessária ao mesmo, visto que a cota de saída do cave do poço é de -3,00 m a partir da cota de soleira da plataforma
M	Zona de estacionamento para estaleiro de obra	A zona de estacionamento apresenta uma configuração retangular, sendo adjacente ao acesso de entrada da plataforma. A plataforma de estacionamento tem um pavimento com 0,50 m de espessura, em macadame hidráulico de bagacinas avermelhadas de granulometria extensa, compactadas de forma idêntica à restante plataforma do poço geotérmico, e faz parte do estaleiro da obra.

3.4.6. EXECUÇÃO DAS PLATAFORMAS DOS POÇOS GEOTÉRMICOS PV12, PV13 E PV14

A primeira etapa na construção da plataforma envolve a desmatção (ripagem da camada superficial do solo e do coberto vegetal) e limpeza do terreno, seguindo-se trabalhos de terraplenagem.

A escavação será realizada recorrendo essencialmente a equipamento normal para movimentação de terras. No caso da plataforma PV14 prevê-se que possa ocorrer a escavação de solos não ripáveis, admitindo-se que possa ser necessário o recurso a martelo compressor acoplado a giratória ou outro equipamento ou meio alternativo.

A maior parte do material escavado será enviado a vazadouro, uma vez que as características dos materiais escavados não permitem a sua utilização como material de aterro. Prevê-se a possibilidade dos materiais sobrantes serem enviados para a Unidade de Exploração e Extração de Inertes (Albano Vieira, S.A.) na zona da Bandeirinha (localizada muito próximo da Obra), para reutilização na indústria de construção civil.

Os solos provenientes da decapagem serão armazenados provisoriamente em pargas e cobertos de modo adequado, por forma a possibilitar a posterior reutilização no final da obra, nomeadamente nas atividades de recuperação e arranjos paisagísticos finais.

No interior da plataforma será construída uma laje em betão armado, onde ficará posicionada a estrutura principal da sonda de perfuração e algum equipamento auxiliar. A laje permitirá prevenir a contaminação do solo, devido à presença de uma caleira envolvente, e a deformação da superfície do terreno (Figura 3.15).

Próximo do centro desta estrutura betonada será construída uma cave em betão armado onde será encastrado o tubo-guia para se iniciar a perfuração do poço geotérmico. No final da sua execução, o conjunto de válvulas da cabeça do poço ficará instalado, em parte, no interior da cave.



Figura 3.15 - Enquadramento das várias infraestruturas da plataforma de perfuração. À esquerda, pormenor do tubo-guia, à direita, laje da sonda de perfuração, cave do poço, tubo-guia e bacia de rejeitos

O tubo-guia será fabricado em aço com um diâmetro de 30" (cerca de 76 cm) e terá que ficar rigorosamente posicionado, não só pelas coordenadas definidas mas também em posição de extrema verticalidade. A base do tubo-guia situar-se-á 5 m abaixo da soleira da cave da cabeça do poço.

A plataforma de perfuração e a zona ao seu redor terá um sistema de caleiras e de drenagem, que terá por objetivo não só minimizar a ocorrência de erosão, mas também evitar que potenciais contaminantes atinjam os terrenos e linhas de água adjacentes à plataforma (por exemplo na sequência de um derrame acidental).

O sistema de drenagem envolverá toda a plataforma e incluirá uma área específica para a colocação do tanque de combustível, de óleos e outros lubrificantes auxiliares à sonda de perfuração, devidamente impermeabilizada e integrando um tanque separador de óleos. Desta forma, os derrames oleosos que possam eventualmente ocorrer, e que não sejam detetados com as inspeções diárias realizadas, serão encaminhados para um sistema de retenção amovível, constituído por um tanque de separação de hidrocarbonetos, com placas coalescentes, localizado no segmento final de drenagem da plataforma. Os motores e geradores auxiliares à sonda de perfuração são modulares e estarão protegidos por uma canópia devidamente impermeabilizada, apresentando um sistema de recuperação de derrames no fundo.

A plataforma de perfuração inclui a construção de um reservatório/bacia de deposição temporária dos resíduos de perfuração, com uma área aproximada de 25 m x 17 m e 3,5 m de profundidade (ajustável em função das condições encontradas no terreno), que ficará essencialmente preenchida por fluidos de perfuração (água, bentonite e alguns aditivos não tóxicos) e por fragmentos de rocha de dimensões milimétrica. A bacia será revestida com membrana impermeável (geomembrana em polietileno de alta densidade - PEAD), para evitar a infiltração e conseqüente contaminação dos solos (Figura 3.16). Esta bacia será alvo de manutenção, em caso de dano, para se garantir a sua estanquicidade, sendo os fragmentos de rocha transportados para a Unidade de Exploração e Extração de Inertes explorada pelo Albano Vieira, S.A. No final da obra, a bacia será limpa, seguindo-se o enchimento do fundo da cavidade com uma camada drenante de enrocamento (numa espessura de 1 m), a colocação de uma manta de geotêxtil não tecido (200 g/m²), e o posterior enchimento com uma camada de solos selecionados (numa espessura variável com solos adequados ao desenvolvimento de vegetação) deixando por preencher uma camada final de 1 m de espessura, reconstituindo-se ainda o coberto vegetal, conforme previsto no Projeto de Recuperação e Integração Paisagística (ver **Anexo IV** do presente RECAPE).



Figura 3.16 – Reservatório de rejeição de resíduos de perfuração revestido com geomembrana em PEAD (à esquerda – durante a construção da plataforma; à direita – em utilização durante a perfuração de um poço)

Na plataforma existirão, entre outros, contentores dedicados ao armazenamento temporário de resíduos a serem sujeitos a reciclagem (papel/cartão, plástico, vidro e metais), e um contentor para resíduos sólidos urbanos (RSU). Os primeiros serão encaminhados pela EDA RENOVÁVEIS para o Ecocentro da MUSAMI, enquanto os RSU serão recolhidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande. Os resíduos oleosos serão encaminhados para o operador licenciado Varela e C.^a Lda., que procederá à sua recolha no local. Os resíduos metálicos serão recolhidos pela empresa SERRALHARIA DO OUTEIRO, Lda. (ver Plano de Gestão de Resíduos (PGR) dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, constante do Anexo V do presente RECAPE).

Os sanitários na zona da obra consistirão de unidades portáteis com tratamento químico, sendo a sua manutenção efetuada por uma empresa licenciada para o efeito.

Quanto ao armazenamento dos materiais na obra, serão utilizadas as plataformas dos poços já existentes no setor do Pico Vermelho, assim como os armazéns da EDA RENOVÁVEIS, sendo mobilizado para o local de obra apenas as quantidades necessárias ao desenvolvimento da obra.

No que se refere aos acessos às plataformas, dar-se-á preferência à utilização de caminhos existentes, procedendo-se à sua beneficiação, sem contudo prejudicar a sua utilização atual. Toda a zona da plataforma será delimitada e vedada de forma a evitar o pisoteio fora da área de intervenção.

3.4.7. PERFURAÇÃO, REVESTIMENTO E CIMENTAÇÃO DOS POÇOS GEOTÉRMICOS

A sonda de perfuração e equipamentos auxiliares serão montados após a construção da plataforma, incluindo a cave da cabeça do poço, com a instalação do tubo-guia, e respetivos sistemas de drenagem. A campanha de perfuração dos 3 poços geotérmicos de produção decorrerá apenas com uma sonda de perfuração, pelo que serão executados consecutivamente.

A abertura do poço será realizada com uma sonda de perfuração com uma capacidade de cerca de 200 toneladas, através de um processo de destruição mecânica (por rotação ou por roto-percussão).

O equipamento auxiliar constituinte da sonda de perfuração, inclui:

- um sistema de circulação de fluidos de perfuração;
- um sistema de prevenção e controlo do poço, do tipo *Blow Out Preventer* (BOP);
- uma unidade de preparação e injeção de calda de cimento.

A perfuração e revestimento dos poços geotérmicos a realizar consiste em:

- i) Perfurar as formações geológicas num determinado diâmetro e até a uma determinada profundidade, definidos para cada secção (o diâmetro do poço vai sendo reduzido por segmentos, à medida que a profundidade aumenta);
- ii) Remover os fragmentos de rocha milimétricos recorrendo à circulação de um fluido de perfuração;
- iii) Descer o revestimento das paredes do poço (tubos em aço roscados por forma a minimizar a rutura nos pontos de união);
- iv) Injetar calda de cimento no espaço anelar entre o furo aberto e as paredes externas de cada revestimento, para estabilizar e impermeabilizar as paredes do poço e promover a ancoragem do revestimento. Na última secção do poço, a secção produtiva, o revestimento em aço descido não é cimentado, ficando instalado (ancorado) com equipamento específico na base do revestimento instalado na secção anterior, possuindo ranhuras, de forma a permitir a entrada do fluido geotérmico para o interior do poço.

Na construção dos poços geotérmicos a circulação de um fluido de perfuração é fundamental e tem como principais funções:

- lubrificar as ferramentas de perfuração;
- arrefecer a combinação de perfuração e as paredes do furo;
- remover o material rochoso cortado do fundo do poço e trazê-lo para a superfície;
- manter as paredes do furo em boas condições de estabilidade.

A técnica de perfuração a utilizar na abertura dos poços geotérmicos de produção será à rotação com trépano tricónico de perfuração, utilizando preferencialmente um fluido baseado em água e polímero biodegradável ou em alternativa argila bentonítica para auxiliar na remoção do material rochoso fraturado pelo trépano. Na primeira secção, previsivelmente até aos 100 m de profundidade, será utilizado uma mistura de água e polímeros biodegradáveis, pretendendo-se com esta técnica minimizar a perturbação e contaminação de eventuais aquíferos que possam ser intersectados.

Os caudais envolvidos dependem da técnica de perfuração, dos diâmetros de cada secção, da profundidade do poço, bem como das condições geológicas encontradas, podendo, numa situação extrema, atingir cerca de 60 a 80 m³/h. Face aos volumes e caudais de água necessários à perfuração e à necessidade de se controlar uma eventual erupção de fluido geotérmico, garantir-se-á a manutenção de um volume de água na plataforma e a disponibilidade contínua de um caudal que assegure a injeção no poço, de forma a evitar o aumento da temperatura ou a ascensão de fluido geotérmico. A água para a perfuração será captada na ribeira das Roças, na Fajã do Redondo (ribeira da Ribeira Grande), na ribeira do Teixeira/Pernada e na ribeira da Ribeira Grande (ver descrição mais detalhada no subcapítulo 3.5 do presente RECAPE) pelo que se procederá à obtenção da respetiva de licença de captação junto da entidade competente pela emissão do título de utilização de recursos hídricos.

O fluido de perfuração é preparado e monitorizado por um engenheiro de lamas, técnico com formação especializada quer em fluidos de perfuração para ambientes geotérmicos, quer nas boas práticas de preparação de um fluido de perfuração. Após preparação, o fluido de perfuração é impulsionado por um conjunto de bombas e percorre continuamente um circuito fechado através do interior das varas de perfuração, saindo pelo trépano no fundo do poço e regressando à superfície pelo espaço anelar entre as varas e as paredes do furo. À superfície, são separados os fragmentos de rocha e arrefecidos os fluidos de circulação com auxílio de um sistema de arrefecimento, continuando de seguida o seu processo de circulação.

A monitorização do fluido de perfuração é contínua, permitindo identificar e prevenir a presença de bolhas de gás, bem como identificar e mitigar a ocorrência de perdas de circulação. Na ocorrência de uma perda de circulação, causada pela intersecção de uma formação permeável, serão utilizados materiais naturais selantes de permeabilidade das formações, como casca de noz moída ou as micas, que correspondem a um mineral silicatado, com forma de pequenas placas de dimensões microscópicas, cujos agregados em forma de palhetas ajudam a colmatar as fraturas das rochas.

Na Figura 3.17 apresenta-se de forma esquemática o perfil técnico a ser adotado na construção dos poços geotérmicos de produção.

De uma forma resumida, o programa de perfuração prevê a execução de 3 secções de diâmetro distinto, cuja construção compreenderá as atividades constantes da Tabela seguinte.

Tabela 3.3 – Programa de perfuração dos poços PV12, PV13 e PV14

SECÇÕES DE PERFURAÇÃO	DESCRIÇÃO DA EXECUÇÃO	TEMPO DE EXECUÇÃO
PRIMEIRA SECÇÃO DIÂMETRO 26 "	<p>Nesta primeira etapa a perfuração terá o diâmetro de 26" e prolongar-se-á até cerca dos 100 m de profundidade sendo iniciada no interior do tubo-guia. Será efetuada com recurso a trépano tricónico com o mesmo diâmetro.</p> <p>O fluido de perfuração a utilizar será uma mistura de água e polímeros biodegradáveis.</p> <p>Após a perfuração será descido o revestimento de aço de 18-5/8" de diâmetro.</p> <p>De seguida, será cimentado o espaço anelar existente entre o furo de 26" e o exterior do revestimento de aço de 18-5/8", com calda de cimento Portland classe B, que terá de secar durante algumas horas antes de se prosseguir a perfuração.</p>	10 dias
SEGUNDA SECÇÃO DIÂMETRO 17- 1/2"	<p>A segunda etapa compreende a perfuração, num diâmetro de 17-1/2", com um fluido à base de água e polímero biodegradável e/ou com argila bentonítica, até cerca dos 500 m, ou seja, a profundidade à qual se estima que será atingido o topo do reservatório geotérmico.</p> <p>A esta profundidade é descido o revestimento de 13-3/8" de diâmetro e procede-se à cimentação do espaço anelar utilizando calda de cimento preparada com cimento classe G com 40% de pó de sílica.</p> <p>Nesta etapa, assim como durante a perfuração da 1ª secção podem ocorrer perdas de circulação de fluido geotérmico para as formações atravessadas pela perfuração. Neste caso utilizam-se materiais naturais selantes como a casca de noz moída ou mica (mineral) que são adicionados ao fluido de perfuração de modo a que as fraturas das formações intersetadas pela perfuração possam ficar preenchidas e restituir a circulação no interior do poço.</p>	14 dias
TERCEIRA SECÇÃO DIÂMETRO 12- 1/4"	<p>Na terceira etapa, desde cerca dos 500 m até cerca dos 1 000 m de profundidade, efetua-se a perfuração com um diâmetro de 12-1/4", no interior do reservatório.</p> <p>A perfuração será efetuada essencialmente com água atendendo a que se espera a presença de perdas totais de circulação em resultado da permeabilidade elevada que habitualmente se encontra nesta zona do reservatório.</p> <p>O revestimento utilizado será de 9-5/8" de diâmetro, com ranhuras (ver Figura 3.18), permitindo a passagem de fluido geotérmico do reservatório para o interior do poço. Este revestimento ranhurado ficará suspenso no interior do revestimento de 13-3/8" e continuará até ao fundo do poço.</p>	6 dias
	TOTAL	30 dias

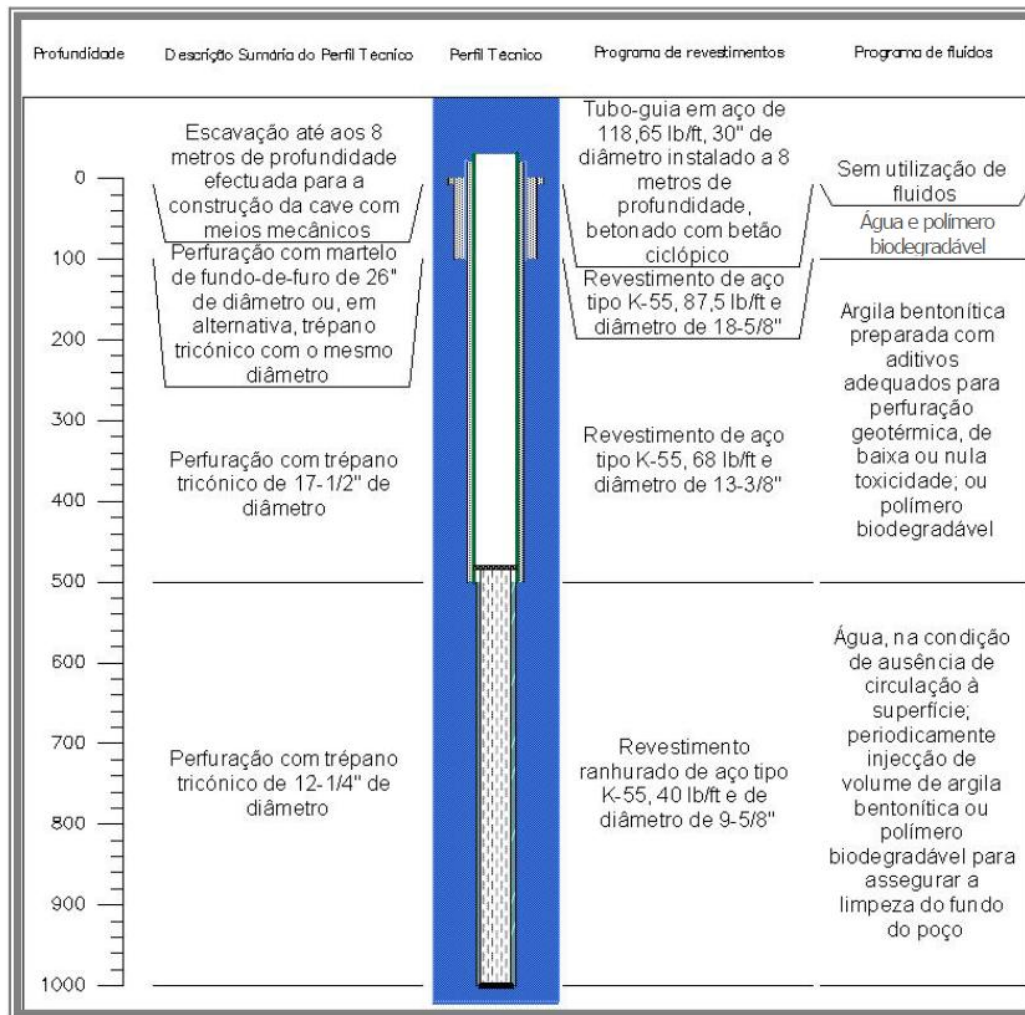


Figura 3.17 – Perfil técnico genérico dos poços geotérmicos de produção PV12, PV13 e PV14



Figura 3.18 – Revestimento ranhurado com 9-5/8”

Após a execução da primeira secção, em todas as secções que se seguem será montada na cabeça do poço o conjunto de válvulas de obturação (BOP), que permitem controlar a eventual produção descontrolada de fluido geotérmico.

Durante o desenvolvimento dos trabalhos serão colocados detetores de H_2S em locais estratégicos da plataforma, como por exemplo na cave da cabeça do poço, para permitir monitorizar eventuais situações perigosas em termos da concentração desse gás na atmosfera.

O equipamento de monitorização de H_2S será mantido sempre em boas condições de funcionamento. Os detetores serão colocados na cabeça de rotação, no interior da cave da cabeça do poço e no final da linha de descarga para detetar, registar e despoletar o alarme quando o teor de H_2S exceder o limite especificado. O supervisor de perfuração, encarregado de turno, sondador e todos os trabalhadores que, por virtude da natureza do seu trabalho, tenham de trabalhar junto da cabeça do poço utilizarão detetores individuais portáteis de H_2S .

Nos gabinetes de obra e cabine do sondador existirão aparelhos de respiração autónoma, devidamente assinalados, equipados com botijas de oxigénio, por forma a serem utilizados em casos de libertação de gases. Todos os trabalhadores na plataforma receberão formação relativa à utilização e boas práticas de manutenção dos aparelhos de respiração autónoma e detetores de H_2S .

Para a execução de cada poço geotérmico prevê-se um prazo estimado em cerca de **30 dias de trabalho**, considerando a sua execução num **regime de 24/24 horas**, sem interrupção semanal, trabalhando as equipas em turnos.

Em permanência na obra estará um supervisor de perfuração que assegurará o desenvolvimento dos trabalhos de acordo com o programa de perfuração, com uma atenção particular aos aspetos relacionados com a segurança das pessoas e bens, além de uma equipa de técnicos responsáveis pelo acompanhamento geológico da perfuração. Para a direção da preparação dos fluidos de perfuração estará presente um engenheiro especialista nesta área. Complementarmente existirá uma equipa técnica com valências diversas que seguirá os trabalhos e aconselhará o seu desenvolvimento.

Após a execução de cada poço geotérmico, a sonda de perfuração será mobilizada para o poço seguinte. A cave da cabeça do poço e áreas circundantes serão limpas da seguinte forma:

- a) Os fragmentos de rocha transportados até à superfície pelo fluido de perfuração serão transportados em contentores trapezoidais de 6 m³ para a Unidade de Exploração e Extração de Inertes explorada pela empresa Albano Vieira, S.A.;
- b) Os fluidos de perfuração acumulados na bacia durante a execução do poço serão deixados alguns dias em repouso permitindo que a fração sólida se deposite no fundo ficando a fração líquida à superfície.

A fase líquida será retirada com recurso a uma pequena bomba submersível e encaminhada para a conduta provisória de alumínio, a mesma que transportará a fase líquida do fluido geotérmico durante os ensaios, até um dos poços existentes onde será injetada na sua totalidade. No caso do primeiro poço, a fração líquida será injetada num dos poços de injeção mais próximo e, para os restantes poços a executar, será utilizado o poço mais próximo que não esteja em produção. Após esta operação, e como já referido anteriormente, a bacia será limpa e aterrada com material terroso, reconstituindo-se ainda o coberto vegetal, conforme previsto no Projeto de Recuperação e Integração Paisagística (ver **Anexo IV** do presente RECAPE).

Todos os aditivos utilizados durante a perfuração terão uma toxicidade baixa a nula, optando-se pelos que possuem certificação da Agência de Proteção Ambiental dos EUA ou entidade equivalente:

- **Superfície até aos 100 m**
O poço será iniciado usando uma mistura de água e polímero biodegradável.
- **100 m a 500 m**
Utilização de água e polímeros biodegradáveis e/ou argilas bentoníticas com viscosidade suficiente para fazer ascender os fragmentos de rocha da perfuração, mantendo o poço limpo e prevenindo a acumulação de fragmentos durante o acoplamento das varas de perfuração

- **500 m a 1 000 m**

Utilização de água para perfurar a 3ª secção, com possibilidade de utilizar polímero biodegradável e/ou argilas bentoníticas periodicamente, para limpeza do poço.

3.4.8. ENSAIOS DOS POÇOS GEOTÉRMICOS

Imediatamente após a conclusão da fase de perfuração será realizado um ensaio de injetividade com o objetivo de caracterizar a permeabilidade das formações produtivas interetadas pelo poço geotérmico. A realização deste ensaio e a sua configuração estará dependente da quantidade de água disponível para se injetar no interior do poço.

Nos dias seguintes, após a desmobilização da sonda de perfuração do local, será iniciado um programa de medições de pressão e temperatura, tendo em vista acompanhar a recuperação térmica das formações geológicas, bem como avaliar da condição do poço para se dar início ao ensaio de produtividade.

O ensaio de produtividade dos poços geotérmicos será conduzido de modo a ser evitada a descarga do fluido geotérmico produzido sobre a superfície circundante, utilizando-se para o efeito uma linha provisória de transporte da água que fará o transporte do fluido até a um dos poços geotérmicos de injeção já existentes no setor do Pico Vermelho.

Os elementos constantes do programa de ensaios são os seguintes:

- Para a realização do ensaio de produção de longo termo será montada uma linha de ensaio conforme a que se encontra representada na Figura 3.19, após a desmontagem da sonda de perfuração e durante o período de recuperação da temperatura do poço;
- Durante a execução do ensaio de produção, o fluido bifásico é descarregado no separador atmosférico, vaporizando parte para a atmosfera, enquanto que a fase líquida passa para o tanque de medição de caudal;
- A água produzida, após passar no tanque de medição de caudal, será conduzida para o reservatório de rejeição de resíduos de perfuração ou para um segundo tanque metálico ao qual estará ligada uma bomba portátil com adequada capacidade, que aumentará a vazão relativamente ao escoamento por gravidade, conseguido pela diferença de cotas. A seguir à bomba será ligada uma conduta de injeção temporária que consistirá num tubo de alumínio do tipo dos utilizados para irrigação, de fácil transporte e instalação, o qual não gera um impacto significativo à superfície do solo e servirá para a condução da água geotérmica até ao poço geotérmico para injeção;

- No caso dos poços geotérmicos se encontrarem a distâncias grandes e que no percurso existam declives acentuados no terreno, será necessário colocar uma linha de tubagem de maior resistência mecânica e com uma bomba a meio da mesma para bombear a água até ao poço de injeção;
- Todo o sistema de injeção será inspecionado com regularidade a definir durante os ensaios de forma a assegurar a não ocorrência de fugas ou derrames significativos. No final da execução dos ensaios, a linha de testes e a conduta de injeção provisória será desmontada e removida, passando assim para o poço a testar, a seguir.

Durante o ensaio serão recolhidos diversos parâmetros físicos (pressão à cabeça do poço, pressão e temperatura na linha de ensaio, pressão na *lip* e nível de água no tanque medidor de caudais) para o cálculo da produtividade do poço. Também serão efetuadas amostragens das fases líquida e gasosa do fluido geotérmico, para a caracterização físico-química do mesmo.

Paralelamente podem ser efetuadas outras ações de monitorização de eventuais interferências na produção entre o poço em teste e um outro de observação, no qual será instalado um equipamento de medição da pressão.

Aquando do ensaio dos poços geotérmicos serão colocados detetores de H₂S em locais estratégicos da plataforma, como por exemplo na cave da cabeça do poço, para permitir monitorizar eventuais situações menos próprias em termos da concentração desse gás na atmosfera.

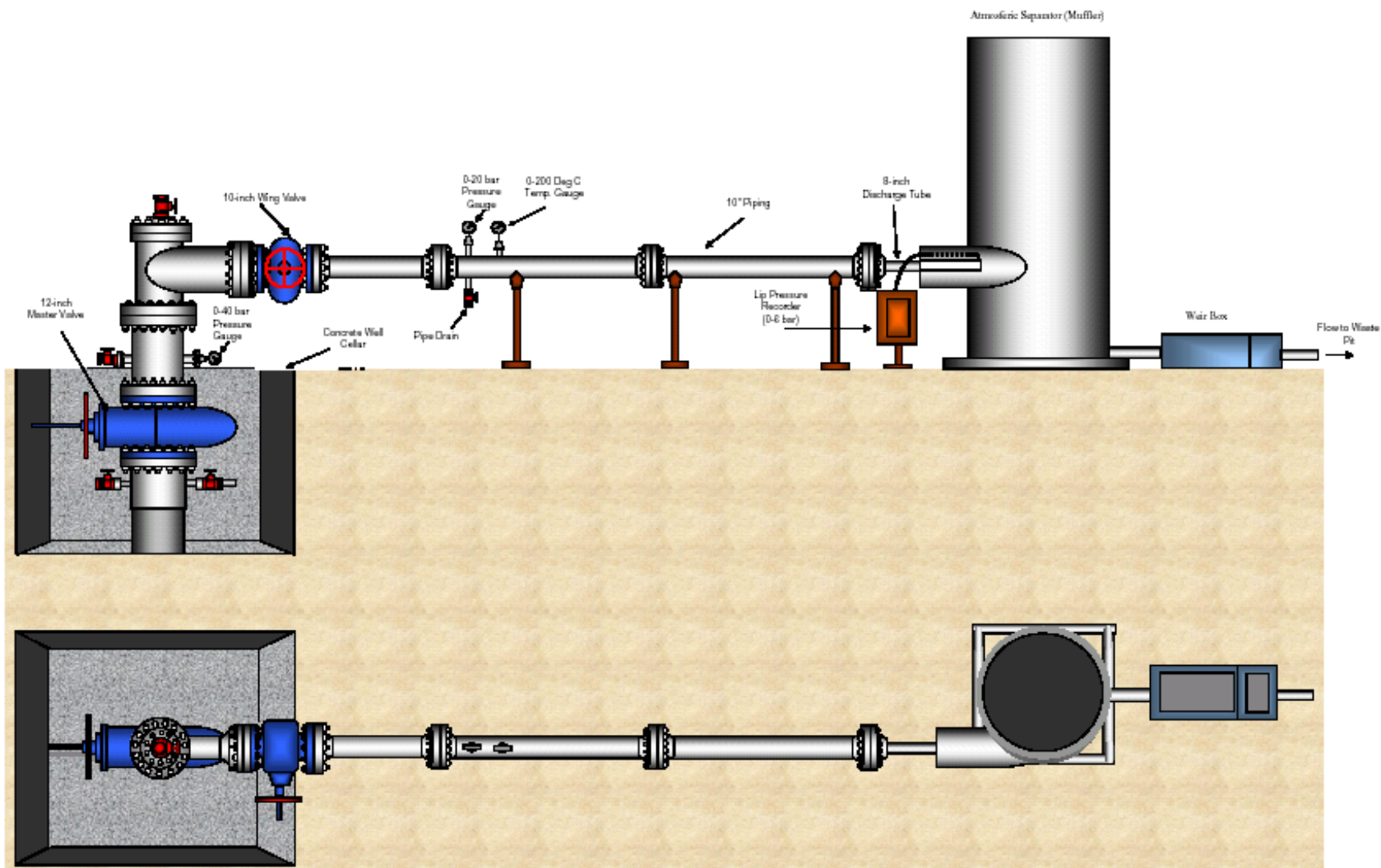


Figura 3.19 – Representação esquemática da linha de testes a montar nos poços geotérmicos

Após a conclusão do ensaio de produtividade dos poços executados, a linha de injeção provisória será removida, o equipamento e instrumentação dos testes, constituintes da linha de ensaio, serão guardados em local apropriado. Os reservatórios de rejeição dos fluidos de perfuração de cada poço executado serão colmatados com material adequado e a área da plataforma será restaurada na sua maior parte de modo a recuperar a situação inicial, mantendo-se apenas a área necessária para a montagem do equipamento necessário à exploração dos poços (ver Projeto de Recuperação e Integração Paisagística no **Anexo IV**).

3.5. ABASTECIMENTO DE ÁGUA - FASE DE CONSTRUÇÃO

Conforme referido anteriormente, na construção dos poços geotérmicos a circulação de um fluido de perfuração é fundamental. A técnica de perfuração a utilizar recorrerá preferencialmente um fluido baseado em água e polímero biodegradável ou em alternativa argila bentonítica para auxiliar na remoção do material rochoso fraturado pelo trépano tricónico de perfuração. Na primeira secção, previsivelmente até aos 100 m de profundidade, será utilizado uma mistura de água e polímeros biodegradáveis, pretendendo-se com esta técnica minimizar a perturbação e contaminação de eventuais aquíferos que possam ser intersetados.

Os caudais de água envolvidos dependem da técnica de perfuração, dos diâmetros de cada secção, da profundidade do poço, bem como das condições geológicas encontradas, podendo, conforme já referido, numa situação extrema, atingir cerca de 60 a 80 m³/h. Face aos volumes e caudais de água necessários à perfuração e à necessidade de se controlar uma eventual erupção de fluido geotérmico, garantir-se-á a manutenção de um volume de água na plataforma e a disponibilidade contínua de um caudal que assegure a injeção no poço, de forma a evitar o aumento da temperatura ou a ascensão de fluido geotérmico.

A água para a perfuração será captada em cinco locais distintos: na Fajã do Redondo, numa pequena represa na ribeira das Roças (afluente da margem esquerda da ribeira Grande), na ribeira do Teixeira/Pernada (a sudoeste do PV7), na ribeira do Teixeira/Pernada (nas traseiras do PV4) e na ribeira da Ribeira Grande.

Na Tabela seguinte sistematiza-se, para cada poço, quais as captações a utilizar, apresentando-se uma descrição sucinta da captação e fotos ilustrativas dos locais onde se procederá à referida captação.

No **Desenho n.º 04**, constante do **Anexo II** apresenta-se a localização das referidas captações, bem como o traçado previsto para a tubagem superficial a instalar durante a fase de obra, a qual será removida assim que terminem os trabalhos de perfuração e os ensaios dos poços.




Todas as captações propostas foram já anteriormente utilizadas na execução de poços geotérmicos, com exceção da captação da ribeira da Ribeira Grande, cuja utilização será realizada na execução do PV13.

Atendendo a que esta captação se situa a jusante da captação do Salto do Cabrito, a sua utilização não comprometerá o abastecimento público que se realiza a partir da referida captação.

Por outro lado, as restantes captações mencionadas foram já anteriormente utilizadas na execução de poços geotérmicos, não havendo registos de que tenham ocorrido problemas ao nível do abastecimento público. Deste modo, e atendendo a que a execução dos poços PV12, PV13 e PV14 é em tudo semelhante aos anteriormente executados, não se prevê que venham a ocorrer interferências ao nível do abastecimento público.

Tabela 3.4 – Descrição do sistema de Abastecimento de Água a implementar na fase de construção dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14

POÇO	FONTES DE ABASTECIMENTO	FIGURAS
PV12	<p><u>Captação de água na Fajã do Redondo (1):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Adução realizada por gravidade ou através de bomba já existente na Fajã do Redondo • Encaminhada em conduta enterrada já existente até ao tanque localizado nas traseiras da exploração do Albano Vieira, S.A. (AV no Desenho n.º 04, Anexo II) • Adução à plataforma do PV12 por tubagem em aço tipo “Alvenius” (ou equivalente) e/ou alumínio (a colocar à superfície no caminho de terra que passa ao lado do reservatório do Salto do Cabrito ou atravessando a exploração do AV e indo pelo caminho em betão) 	
	<p><u>Captação numa pequena represa na ribeira das Rochas (afluente da margem esquerda da ribeira Grande) (2):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Encaminhada atualmente através de uma caleira até ao tanque do Albano Vieira (AV) • Adução à plataforma do PV12 por tubagem em aço tipo “Alvenius” (ou equivalente) (a colocar à superfície no caminho de terra que passa ao lado do reservatório do Salto do Cabrito ou atravessando a exploração do AV e indo pelo caminho em betão) 	

POÇO	FONTES DE ABASTECIMENTO	FIGURAS	
PV12	<p><u>Captação na ribeira do Teixeira/Pernada (a SW do PV7) (3):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocação de moto bomba no leito da ribeira • Adução à plataforma por tubagem em aço tipo "Alvenius" (ou equivalente) e/ou alumínio (atravessamento aéreo junto ao PV7 através do pórtico existente e segue em tubagem à superfície pelo caminho em betão) 		
PV13	<p><u>Captação na ribeira Grande (4):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Necessário criar com meios naturais uma pequena represa para colocação de bomba submersível • Adução à plataforma por tubagem em aço tipo "Alvenius" (ou equivalente) e/ou alumínio, a colocar à superfície no terreno onde se localizará a plataforma 		

POÇO	FONTES DE ABASTECIMENTO	FIGURAS
<p>PV13</p>	<p><u>Captação na ribeira do Teixeira/Pernada (5):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Nas traseiras do PV4 Adução à plataforma por tubagem em aço tipo “Alvenius” (ou equivalente) e/ou alumínio, a colocar à superfície ao longo dos pastos 	
<p>PV14</p>	<p><u>Captação na ribeira do Teixeira/Pernada (5):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Nas traseiras do PV4 Adução à plataforma por tubagem em aço tipo “Alvenius” (ou equivalente) e/ou alumínio Necessário atravessar a estrada 	

3.6. GESTÃO DE RESÍDUOS – FASE DE CONSTRUÇÃO

No **Anexo V** do presente RECAPE é apresentado o Plano de Gestão de Resíduos (PGR) a implementar na Fase de Construção dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14. A sua elaboração teve em conta o estipulado na DIA para a fase de construção e ainda outros aspetos considerados relevantes numa obra desta natureza.

De salientar que no subcapítulo 4.4, onde se listam todas as medidas constantes na DIA e se indica a forma como cada uma delas foi concretizada a nível do Projeto de Execução, é apresentada uma correspondência entre a medida constante da DIA e o PGR da Fase de Construção dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14.

3.7. CONDIÇÕES AMBIENTAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA

Atendendo a que muitas das medidas de minimização constantes da DIA dizem respeito à fase de construção, destinando-se a ser implementadas na fase de obra, procedeu-se à elaboração das Condições Ambientais que o Empreiteiro terá que cumprir no decorrer da empreitada dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14.

No **Anexo VI** do presente RECAPE constam as referidas condições ambientais. As presentes condições ambientais tiveram em conta o estipulado na DIA para a fase de construção e ainda outros aspetos considerados relevantes numa obra desta natureza.

Tal como referido anteriormente, no subcapítulo 4.4, onde se listam todas as medidas constantes na DIA e se indica a forma como cada uma delas foi concretizada a nível do Projeto de Execução, é apresentada uma correspondência entre a medida constante da DIA e a condição ambiental elaborada com base na referida medida.

4. CONFORMIDADE COM A DECLARAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

4.1. INTRODUÇÃO

No presente Capítulo demonstra-se a conformidade do Projeto de Execução com as condicionantes, medidas e outros requisitos constantes na DIA.

No Capítulo 3 foi apresentada a descrição do projeto dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, tendo sido salientados os aspetos que permitem garantir a conformidade com a DIA e realçadas as soluções de projeto que diferem da proposta apresentada em fase de Estudo Prévio.

Neste Capítulo 4 é apresentada a avaliação ambiental complementar das soluções de projeto que diferem da proposta apresentada em fase de Estudo Prévio, de modo a garantir que as alterações introduzidas não se traduzem em impactes negativos significativamente diferentes dos determinados na fase de Estudo Prévio.

Por outro lado, é apresentada uma correspondência direta entre as condicionantes da DIA/condições para licenciamento do projeto (medidas e plano de monitorização) constantes da DIA e a sua concretização no Projeto.

São ainda apresentados os estudos/projetos/elementos complementares elaborados na fase de Projeto de Execução, de forma a dar cumprimento ao estipulado da DIA – Projeto de Integração Paisagística, Plano de Gestão de Resíduos, Condições Ambientais para a execução da Empreitada, etc., conforme solicitado na DIA.

4.2. AVALIAÇÃO AMBIENTAL DAS ALTERAÇÕES DO PROJETO EXECUÇÃO

4.2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste capítulo é efetuada a avaliação ambiental das alterações ao Projeto de Expansão da Capacidade de Geração do Campo Geotérmico da Ribeira Grande – Setor do Pico Vermelho, atualmente em fase de Projeto de Execução, relativamente à fase de Estudo Prévio (na qual decorreu a elaboração do EIA), apenas na componente que diz respeito aos **poços geotérmicos de produção**.

Dá-se, assim, cumprimento ao definido na alínea b) do n.º 2 do artigo 46.º do Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, em que está estipulado que “o RECAPE deve conter a caracterização mais completa e discriminada dos impactes ambientais relativos a alguns dos fatores em análise no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental de que decorreu a emissão da respetiva declaração de impacte ambiental”, tendo em conta que a DIA é emitida em fase de estudo prévio ou anteprojecto.

As alterações principais do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14 relativamente à fase de Estudo Prévio prendem-se com:

- i) Pequenos ajustes ao nível da localização dos referidos poços geotérmicos;
- ii) Necessidade de proceder à construção de novos acessos (na fase de EIA considerou-se apenas a utilização de caminhos já existentes e o seu eventual melhoramento);
- iii) Pormenorização da solução de abastecimento de água na fase de construção.

Nos subcapítulos seguintes detalha-se cada uma das alterações introduzidas apresentando-se ainda, a justificação de avaliação/não avaliação ambiental complementar, sempre que justificável.

4.2.2. AVALIAÇÃO DE IMPACTES DECORRENTES DE AJUSTES REALIZADOS NA LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS GEOTÉRMICOS DE PRODUÇÃO

Na fase de Estudo Prévio do Projeto foram inicialmente selecionados cinco sítios, localizados no interior da anomalia de resistividade elétrica identificada no setor do Pico Vermelho, para a execução dos poços geotérmicos de produção (denominados de A a E).

Uma vez que a expansão programada para a CGPV é de 5 MW adicionais, apenas se verifica a necessidade de executar, no máximo, três novos poços geotérmicos, pelo foram selecionados os sítios A, D e E.

Na Tabela seguinte sistematizam-se as características dos locais onde serão executados os poços PV12, PV13 e PV14.

Tabela 4.1 – Localização e características gerais dos locais selecionados para a execução dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14

POÇO DE PRODUÇÃO	PRIORIDADE DE EXECUÇÃO	DESIGNAÇÃO NO EIA ⁽¹⁾	COORDENADAS UTM (Datum WGS84)		DESCRIÇÃO GERAL
			M	P	
PV12	1º	D	632.018,88	4.184.315,16	Localizado entre os poços geotérmicos PV4 e PV7, distando cerca de 350 m do primeiro e de 300 m do segundo. Corresponde a uma área de pastagem e está classificada como Espaços Naturais da Reserva Ecológica Regional
PV13	2º	E	631.743,83	4.185.211,20	Localizado a nordeste da CGPV; situa-se a cerca de 580 m para norte do poço geotérmico PV4 e de 320 m do PV8. Corresponde a uma área de pastagem e está classificada como Espaços Florestais - Zonas Mistas Agrícolas e Florestais e Espaços Naturais da Reserva Ecológica Regional
PV14	3º	A	631.528,68	4.184.637,32	Localizado a noroeste do cone do Pico Vermelho e a sul da CGPV; dista cerca de 300 m do poço geotérmico PV2 e cerca de 400 m do poço geotérmico PV4. Corresponde a uma área de pastagem e está classificada como Espaços Florestais - Zonas Mistas Agrícolas e Florestais e Espaços Agrícolas de Reserva Agrícola Regional

⁽¹⁾ A designação apresentada refere-se à denominação dada à localização prevista dos poços PV12, PV13 e PV14 no EIA do Projeto de Expansão da Capacidade de Geração do Campo Geotérmico da Ribeira Grande – Setor do Pico Vermelho.

Os pequenos ajustes ao nível da localização dos referidos poços geotérmicos não configuram alterações significativas à análise de impactes realizada no EIA, nomeadamente no que respeita ao fator ambiental **Uso Atual do Solo e Ordenamento do Território**.

Efetivamente, comparando as localizações dos poços geotérmicos A, D e E na fase de Estudo Prévio (EIA) e na fase de Projeto de Execução (PV14, PV12 e PV13, respetivamente) (ver Figuras apresentadas seguidamente), constata-se que os impactos ao nível do Uso do Solo e Ordenamento do Território são similares. Nos **Desenho n.º 05 e Desenho n.º 06** constantes do **Anexo II**, são apresentados os Extratos das Cartas de Ordenamento e de Condicionantes do PDM da Ribeira Grande, respetivamente, onde se sobrepuseram os elementos do projeto de execução em análise.

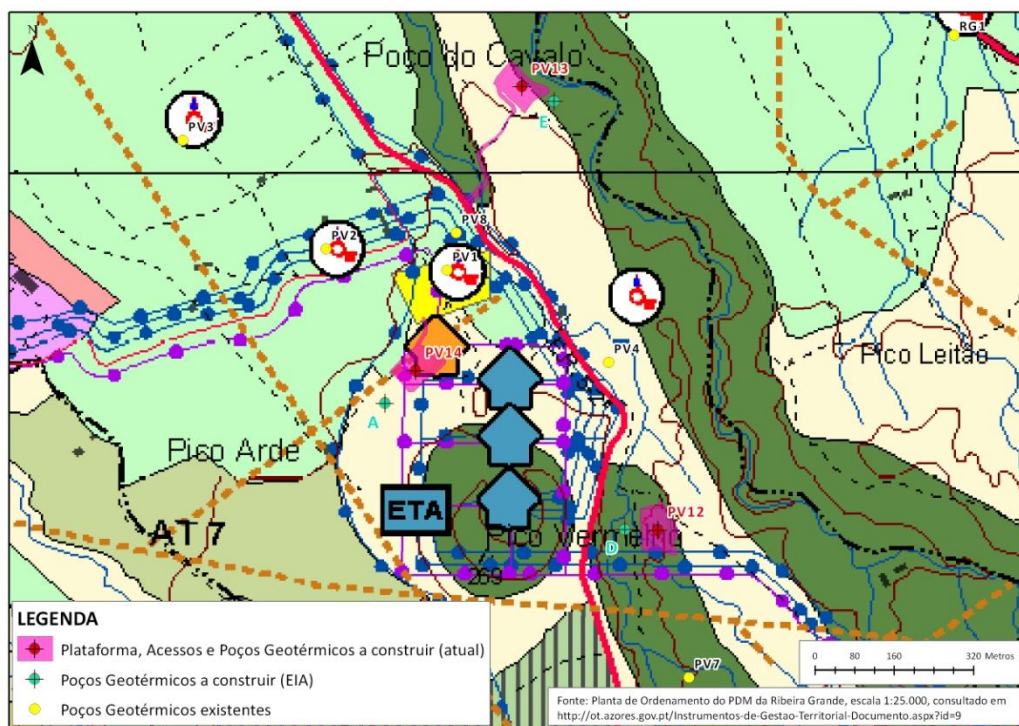


Figura 4.1 – Localização dos poços geotérmicos a construir – fase de Estudo Prévio (EIA) e fase de Projeto de Execução sobre a Planta de Ordenamento do PDM da Ribeira Grande

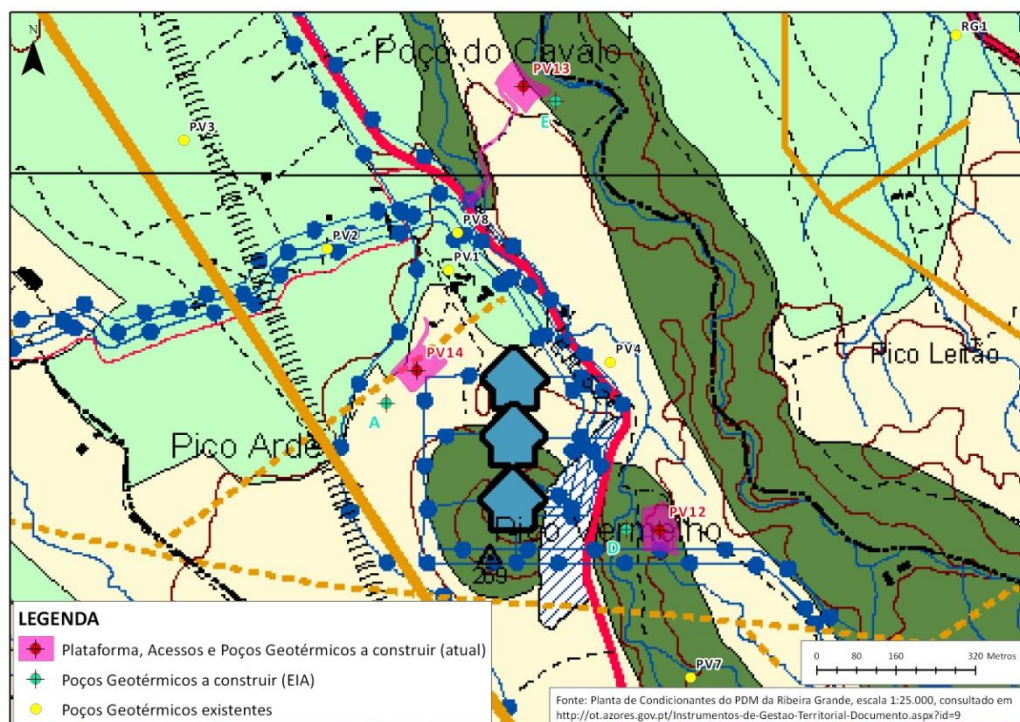


Figura 4.2 – Localização dos poços geotérmicos a construir – fase de Estudo Prévio (EIA) e fase de Projeto de Execução sobre a Planta de Ordenamento do PDM da Ribeira Grande

Efetivamente constata-se que:

- as Classes de Espaço da Planta de Ordenamento do PDM da Ribeira Grande diretamente afetadas pela execução dos poços geotérmicos de produção são sensivelmente as mesmas identificadas no EIA:
 - no caso do **PV12** (correspondente no EIA ao local **E**), toda a área de implantação do poço e plataforma após ajuste de localização se insere em Espaço Natural de Reserva Ecológica Regional, o que já acontecia na anterior localização (fase de EIA), pelo que a nível do Uso do Solo e Ordenamento do Território mantêm-se os impactes ambientais identificados na fase de EIA;
 - no caso do **PV13** (correspondente no EIA ao local **E**), as áreas previsivelmente afetadas no EIA eram Espaços Florestais – Zonas Mistas Agrícolas e Florestais e Espaços Naturais de Reserva Ecológica Regional, verificando-se a afetação das mesmas classes de espaço para a localização ajustada na fase de Projeto de Execução.

De referir que os impactes da localização ajustada consideram-se ligeiramente mais reduzidos atendendo a que a área de Reserva Ecológica Regional afetada é previsivelmente mais reduzida.

- no caso do **PV14** (correspondente no EIA ao local **A**), na fase de EIA apenas se previa a afetação de Espaços Florestais – Zonas Mistas e Agrícolas e Florestais, verificando-se agora a afetação de uma pequena área afeta à Reserva Agrícola Regional. Considera-se que o impacto daí decorrente é negativo, certo permanente, irreversível e pouco significativo, devido à reduzida área afetada.
- as Condicionantes identificadas na Planta de Condicionantes do PDM da Ribeira Grande que afetam a execução dos poços geotérmicos de produção são sensivelmente as mesmas identificadas no EIA:
 - no caso do **PV12** (correspondente no EIA ao local **E**), e conforme já referido anteriormente, toda a área de implantação do poço e plataforma após ajuste de localização se insere em área afeta à Reserva Ecológica Regional, o que já acontecia na anterior localização (fase de EIA), pelo que mantêm-se os impactos ambientais identificados na fase de EIA;

De referir que, apesar da plataforma se sobrepor a uma linha de água (afluente da ribeira da Pernada) identificada na Carta de Condicionantes do PDM da Ribeira Grande, a referida linha de água corresponde no terreno apenas a uma ligeira depressão por onde se realiza o escoamento das águas de precipitação, quando esta ocorre. O Projeto de Execução realizado teve em conta esta linha de escorrência compatibilizando o sistema de drenagem projetado com a drenagem natural existente.

Ao nível das Condicionantes há ainda que ter em atenção a presença no local de implantação do PV12 de Infraestruturas de Saneamento Básico (Adutoras).

No âmbito da elaboração do Projeto de Execução do Poço Geotérmico PV12, tentou-se obter, junto da Câmara Municipal da Ribeira Grande, o traçado rigoroso da referida conduta (o traçado constante da Planta de Condicionantes do PDM da Ribeira Grande é esquemático e definido a uma escala sem o rigor necessário quando se trabalha a uma escala de projeto), de modo a garantir que esta não será afetada e que será assegurada a zona de proteção de 10 m de largura para cada lado da conduta de abastecimento de água.

Em resposta à informação solicitada, a Câmara Municipal da Ribeira Grande informou que, não dispõe de cadastro atualizado e rigoroso das infraestruturas enterradas mas disponibilizou-se para ir ao terreno identificar o local onde se encontra implantada a referida conduta.

Assim, foi efetuada uma visita ao terreno, em 22-09-2016 de um técnico da Câmara Municipal com os técnicos da EDA Renováveis, onde se constatou que existe uma conduta de água (adutora) que passa na berma do caminho que dá acesso à exploração Albano Vieira, S.A., e que acompanha enterrada o traçado da conduta de geofluido que provém do poço PV7. Deste modo, não se prevê a ocorrência de qualquer interferência entre a obra em análise e a referida conduta adutora. Durante o decurso da obra deverão ser adotados os necessários cuidados para garantir a não afetação destas tubagens, em particular da conduta de geofluido, que pelo facto de se encontrar à superfície apresenta maior vulnerabilidade.

- no caso do **PV13** (correspondente no EIA ao local **E**), as condicionantes identificadas prendem-se com a afetação de áreas de Reserva Ecológica Regional, conforme já previsto no EIA;
- no caso do **PV14** (correspondente no EIA ao local **A**), na fase de EIA as condicionantes presentes correspondiam a Rede Viária (caminhos rurais) e Infraestruturas de Saneamento Básico (Adutoras), as quais se mantém para a localização ajustada. Para esta localização verifica-se ainda a ocupação de uma pequena área afeta à Reserva Agrícola Regional.

Tal como no caso do PV12, no âmbito da elaboração do Projeto de Execução do Poço Geotérmico PV14 foi averiguado, junto da Câmara Municipal da Ribeira Grande, qual o traçado da Infraestrutura de Saneamento Básico, de modo a garantir que, durante a execução do projeto, esta não será afetada.

De acordo com as informações obtidas, após visita ao local do técnico da Câmara Municipal da Ribeira Grande, a plataforma a construir dista mais de 10 m relativamente à conduta de abastecimento de água mais próxima instalada, não se prevendo qualquer interferência com esta infraestrutura na envolvente próxima da futura plataforma.

Atendendo ao acima exposto, sistematizam-se na Tabela seguinte as áreas afetadas a Espaços Naturais, Espaços Florestais e Espaços Agrícolas que serão efetivamente afetadas pela solução prevista no Projeto de Execução para as plataformas dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14.

Tabela 4.2 – Classes de Espaços afetadas pelos elementos da obra dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14

ORDENAMENTO	LOCAL	PLATAFORMA (m ²)	TALUDES (m ²)	
			Escavação	Aterro
Espaços Naturais - Reserva Ecológica Regional	PV12	4 420	2 544	-
	PV13	586	-	1022
	PV14	-	-	-
TOTAL	-	-	8 573	-
Espaços Florestais – Zonas Mistas Agrícolas e Florestais	PV12	-	64	-
	PV13	3 791	159	442
	PV14	4 106	1708	287
TOTAL	-	-	10 559	-
Espaços Agrícolas - Reserva Agrícola Regional	PV12	-	-	-
	PV13	-	-	-
	PV14	106	-	321
TOTAL	-	-	427	-
Espaços Canais - Infraestruturas de Saneamento Básico Existentes e Propostas – Adutoras Existentes	PV12	(1)	-	-
	PV13	-	-	-
	PV14	(1)	-	-

(1) Implantando o projeto sobre a Planta de Condicionantes do PDM da Ribeira Grande, onde a adutora aparece representada esquematicamente, verifica-se que ocorre sobreposição com a referida infraestrutura de saneamento básico. No entanto, de acordo com a informação do técnico da CM da Ribeira Grande não ocorre sobreposição com a referida adutora presente no terreno

Tabela 4.3 – Condicionantes afetadas pelos elementos da obra dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14

CONDICIONANTES	LOCAL	PLATAFORMA (m ²)	TALUDES (m ²)	
			Escavação	Aterro
Reserva Ecológica Regional	PV12	4 420	2 544	-
	PV13	586	-	1022
	PV14	-	-	-
TOTAL	-	-	8 573	-
Reserva Agrícola Regional	PV12	-	-	-
	PV13	-	-	-
	PV14	106	-	321
TOTAL	-	-	427	-
Recursos Hídricos - Leitões dos Cursos de Água	PV12	Ocorre sobreposição com linha de escorrência cartografada	-	-
	PV13	-	-	-
	PV14	-	-	-
Proteção de Infraestruturas e Equipamentos – Infraestruturas de Saneamento Básico - Adutoras	PV12	(1)	-	-
	PV13	-	-	-
	PV14	(1)	-	-

(1) Implantando o projeto sobre a Planta de Condicionantes do PDM da Ribeira Grande, onde a adutora aparece representada esquematicamente, verifica-se que ocorre sobreposição com a referida infraestrutura de saneamento básico. No entanto, de acordo com a informação do técnico da CM da Ribeira Grande não ocorre sobreposição com a referida adutora presente no terreno

4.2.3. AVALIAÇÃO AMBIENTAL DA EXECUÇÃO DOS ACESSOS

4.2.3.1. INTRODUÇÃO

Na fase de EIA as acessibilidades previstas consideravam a utilização de acessos já existentes e a sua eventual beneficiação, quando necessário.

Durante o desenvolvimento do Projeto de Execução constatou-se que seria necessário efetuar, em algumas situações, a construção de novos acessos (ver Tabela seguinte).

É o caso do PV13 onde apenas parte do acesso existente pode ser utilizado, após beneficiação. Atendendo à cota de implantação da plataforma não é possível utilizar integralmente o acesso existente pois, no troço final (ligação entre o acesso existente e a plataforma a construir) as inclinações seriam muito elevadas, inviabilizando a circulação das viaturas e equipamentos necessários à execução e exploração do poço geotérmico.

Também o troço inicial do caminho existente apresenta restrições à sua utilização, uma vez que teria que se proceder ao seu alargamento/beneficiação e intervencionar áreas do caminho onde é possível visualizar manifestações de vulcanismo secundário (campo fumarólico) (ver Figura seguinte), cujo potencial de aproveitamento futuro poderia ser comprometido caso o acesso ao PV13 se fizesse pelo referido troço.



Figura 4.3 – Manifestações de vulcanismo/campo fumarólico junto do caminho camarário existente (troço inicial)

Pelas razões acima expostas, no caso do PV13 optou-se pela execução de um novo acesso que contempla o aproveitamento de parte do acesso existente. Atendendo a que será necessário atravessar uma linha de água, o novo acesso contempla a execução duma passagem hidráulica.

No caso do PV14, a solução em termos de acessibilidades a adotar prevê a utilização dum acesso existente, sendo ainda necessário prever a construção de um novo troço para garantir a acessibilidade à plataforma.

Tendo em conta o descrito anteriormente, a nível ambiental, é necessário proceder à avaliação dos impactes decorrentes da construção dos novos acessos.

Os impactes analisados na fase de EIA para a plataforma são semelhantes aos que ocorrem para a construção dos novos acessos nomeadamente ao nível da geologia, hidrogeologia e qualidade da água subterrânea, clima e qualidade do ar, sistemas ecológicos, paisagem, ambiente sonoro e arqueologia e património cultural e construído, tendo em conta que os novos acessos serão executados nas proximidades de acessos já existentes e muito próximo da área de implantação das plataformas.

Assim, no presente RECAPE procede-se à avaliação ambiental da construção dos novos acessos a nível dos descritores recursos hídricos superficiais, uso do solo e ordenamento do território e socioeconomia e infraestruturas, uma vez que considera-se que se tratam dos descritores mais relevantes face às alterações efetuadas a nível do Projeto de Execução.

De salientar que o Projeto de Recuperação e Integração Paisagística que integra o presente RECAPE (ver **Anexo IV**) contempla os novos acessos, tendo sido adotadas as medidas de minimização recomendadas no EIA para as restantes componentes do Projeto, razão pela qual se considera desnecessário proceder à avaliação do descritor paisagem.

4.2.3.2. IMPACTES NOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Os impactes ao nível dos recursos hídricos superficiais referem-se à construção do PV13 uma vez que nas proximidades do PV14 não se verifica a existência de quaisquer linhas de água.

A construção do novo acesso ao PV13 implicará um ligeiro aumento da área impermeabilizada com conseqüente alteração local da drenagem natural, considerando-se no entanto que os impactes daí decorrentes serão negativos mas pouco significativos, tendo em conta a reduzida área a impermeabilizar (cerca de 1 500 m²) e a adequada compatibilização da drenagem projetada com a drenagem natural.

O atravessamento da ribeira da Pernada, afluente da margem esquerda da ribeira da Ribeira Grande não se prevê que venha a gerar impactes negativos com significado ao nível da drenagem natural. A secção da referida PH foi dimensionada para um período de retorno de 100 anos, ou seja, para a cheia centenária. De salientar a importância de garantir as operações de manutenção e limpeza dos órgãos hidráulicos associados à passagem hidráulica projetada, que garantam a manutenção da secção de vazão prevista de modo a garantir o livre escoamento das águas superficiais.

Ao nível da qualidade da água é expectável um incremento do teor de sólidos em suspensão arrastados pelas águas de escorrência superficial, em resultado da menor proteção dos terrenos a fenómenos de erosão, da deposição de poeiras resultantes da atividade da obra, bem como das precipitações que vierem a ocorrer durante esta fase. Tratam-se de impactes temporários, minimizáveis e reversíveis considerando-se pouco significativos.

A eventual ocorrência accidental de derrames de substâncias como óleos, combustíveis e outras substâncias perigosas, poderá induzir igualmente um impacte negativo na qualidade das águas superficiais, dependendo a sua magnitude das características da substância derramada, da sua quantidade e do número de ocorrências accidentais verificadas. Este impacte considera-se no entanto, negativo, pouco provável (se adotadas as medidas adequadas ao nível dos estaleiros e as medidas de contenção e remoção do derrame em causa), temporário e reversível, de reduzida magnitude (considerando que a área afetada será sempre diminuta) e pouco significativo.

4.2.3.3. IMPACTES NO USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Ao nível do uso do solo, a construção de novos acessos implicará uma alteração do uso atual e um aumento da área impermeabilizada.

Os impactes decorrentes da alteração de uso e aumento da área impermeabilizada consideram-se negativos, certos, irreversíveis (não se prevê a desativação dos novos acessos, nomeadamente do acesso a construir ao PV13, passando este a ser uma infraestrutura que servirá a população local) e pouco significativos, atendendo a que os usos atuais dos terrenos onde serão implantados os novos acessos correspondem a áreas de pastagens sendo a área a afetar relativamente reduzida (cerca de 2 500 m² no caso do acesso ao PV13 e cerca de 500 m² no caso do PV14).

No que respeita ao Ordenamento do Território e de acordo com o PDM da Ribeira Grande, verifica-se que a construção dos novos acessos afetará várias Classes de Espaço sistematizando-se na Tabela seguinte as áreas a afetar.

Tabela 4.4 – Classes de Espaços afetadas pelos novos acessos aos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14

CLASSES DE ESPAÇO	ACESSO	PLATAFORMA DE CIRCULAÇÃO (m ²)	TALUDES (m ²)		PH (m ²)	MURO GABIÕES (m ²)
			Escavação	Aterro		
Espaços Naturais - Reserva Ecológica Regional	PV12	-	-	-	-	-
	PV13	851	54	452	77	-
	PV14	-	-	-	-	-
TOTAL	-		1 435			
Espaços Florestais – Zonas Mistas Agrícolas e Florestais	PV12	-	-	-	-	-
	PV13	553+384* = 937	73	376	-	40
	PV14	333	31	123	-	-
TOTAL	-		1 913			
Espaços Canais - Infraestruturas de Saneamento Básico Existentes e Propostas – Aduadoras Existentes	PV12	-	-	-	-	-
	PV13	Ocorre sobreposição	-	-	-	-
	PV14	-	-	-	-	-
Espaços Canais – Vias Existentes e Propostas	PV12	-	-	-	-	-
	PV13	O novo acesso entronca na E.R 5-2ª existente				
	PV14	O novo acesso entronca num caminho rural existente				
Espaços Canais – Corredores Elétricos	PV12	-	-	-	-	-
	PV13	-	-	-	-	-
	PV14	Ocorre sobreposição	-	-	-	-

*Dos 937 m², cerca de 384 m² correspondem à beneficiação/reperfilamento do caminho camarário existente com bagacinas avermelhadas

Atendendo às Classes de Espaço afetadas pode referir-se que:

- **Espaços Florestais – Zonas Mistas Agrícolas e Florestais**

O Regulamento do PDM da Ribeira Grande prevê para este tipo de Espaço que seja salvaguardada a topografia e o coberto vegetal, com importâncias elevadas ao nível da paisagem e equilíbrio ecológico. Refere que são proibidas “práticas de destruição do revestimento vegetal, do relevo natural e das camadas de solo arável, desde que não integradas em ações de exploração agrícola ou florestal”.

No entanto, tem uma premissa relativa à construção isolada de edificações destinadas a equipamentos, mas com uma área máxima de construção de 400 m².

Tendo em conta as áreas a afetar, nomeadamente as novas áreas impermeabilizadas que serão cerca de 560 m² no caso do PV13 e 340 m² no caso do PV14, consideram-se os impactes decorrentes da afetação destes Espaços Florestais são negativos, locais, certos, permanentes, irreversíveis e pouco significativos.

- **Espaços Naturais – Reserva Ecológica Regional**

Esta Classe prima pela proteção dos recursos naturais com a preservação dos valores paisagísticos associados à sensibilidade ecológica. Assim, as ações relacionadas com a remoção de coberto vegetal, derrube de árvores e construções e edificações encontram-se restritas.

Parte do novo acesso ao PV13 desenvolve-se nesta Classe de Espaço, sendo a área afetada relativamente reduzida (cerca de 1 500 m²). Assim, considera-se que a afetação desta classe é um impacto negativo, local, certo, permanente, irreversível e pouco significativo, dada a pequena área ocupada.

- **Espaços Canais (Vias Existentes e Propostas, Infraestruturas de Saneamento Básico – Aduadoras e Corredores Elétricos**

De acordo com o Regulamento do PDM estes Espaços são destinados a corredores ativados por infraestruturas e que têm o efeito de barreira física dos espaços que os marginam.

As faixas de proteção associadas à Rede Viária, às Infraestruturas de Saneamento Básico e à Rede Elétrica presentes no local de implantação dos acessos são analisadas em seguida, no âmbito da identificação das servidões administrativas e restrições de utilidade pública.

No que respeita às servidões administrativas e restrições de utilidade pública presentes na área de implantação dos novos acessos estas incluem as mesmas identificadas para as plataformas de perfuração: Domínio Hídrico, Reserva Ecológica Regional, Infraestruturas de Saneamento Básico, Rede Rodoviária e Rede Elétrica (ver Tabela seguinte).

Tabela 4.5 – Condicionantes afetadas pelos novos acessos aos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14

CONDICIONANTES	ACESSO	PLATAFORMA DE CIRCULAÇÃO (m ²)	TALUDES (m ²)		PH (m ²)	MURO GABIÕES (m ²)
			Escavação	Aterro		
Domínio Hídrico	PV12	-	-	-	-	-
	PV13	-	-	-	Ocorre sobreposição	-
	PV14	-	-	-	-	-
Reserva Ecológica Regional	PV12	-	-	-	-	-
	PV13	851	54	452	77	-
	PV14	-	-	-	-	-
TOTAL	-	-	1 435	-	-	-
Rede Viária	PV12	-	-	-	-	-
	PV13	O novo acesso entronca na E.R. 5 - 2ª existente				
	PV14	O novo acesso entronca num caminho rural existente				
Infraestruturas de Saneamento Básico – Adutoras	PV12	-	-	-	-	-
	PV13	Ocorre sobreposição	-	-	-	-
	PV14	-	-	-	-	-
Rede Elétrica	PV12	-	-	-	-	-
	PV13	-	-	-	-	-
	PV14	Presença de linha elétrica de Média Tensão. O novo acesso passará por baixo da referida linha e respetiva faixa de proteção			-	-

No que respeita ao Domínio Hídrico, a execução da PH para atravessamento da ribeira da Pernada no âmbito das novas acessibilidades a criar para garantir o acesso ao PV13 carece de avaliação prévia à emissão do respetivo título de utilização dos recursos hídricos por parte da autoridade administrante do Domínio Público Hídrico. Este pedido foi já solicitado (ver **Anexo III** – Parecer Solicitado à Direção de Serviços de Recursos Hídricos e Ordenamento do Território do presente RECAPE). Em resposta a este pedido foi também já obtida informação relativamente à necessidade de obter parecer prévio da Câmara Municipal da Ribeira Grande no âmbito da eventual existência de infraestruturas associadas ao sistema de distribuição de água para abastecimento público (ver **Anexo III** do presente RECAPE).

No que respeita à Reserva Ecológica Regional a construção dos novos acessos afetará uma área de cerca de 1 500 m² prevendo-se que os impactes daí decorrentes sejam negativos locais, certos, permanentes, irreversíveis, embora pouco significativos, atendo à reduzida área afetada.

Relativamente à Rede Rodoviária prevê-se que os acessos a construir entronquem na rede viária existente. No caso do acesso ao PV13, o projeto a executar requer a aprovação prévia da Direção Regional de Obras Públicas e Comunicações. Este pedido foi já solicitado (ver **Anexo III** do presente RECAPE).

Refere-se ainda a sobreposição do novo acesso ao PV13 com uma Adutora Existente. Durante o decorrer da elaboração do presente RECAPE foi consultada a Câmara Municipal da Ribeira Grande, tendo sido solicitado o fornecimento de cartografia adequada (cadastro) para elaboração de uma planta de serviços afetados, de modo a garantir que não ocorrerão interferências com a adutora existente. De acordo com a informação fornecida pela Câmara Municipal, não existe um cadastro atualizado. Assim, solicitou-se uma visita ao local da obra por parte de um técnico da Câmara Municipal, de modo a identificar no terreno, os locais de potencial interferência com as infraestruturas enterradas. Tendo em conta que a ligação do novo acesso à E.R 5-2ª far-se-á em aterro, considera-se que será garantido o recobrimento necessário da conduta para evitar a sua danificação, pelo que não se prevê que venham a ocorrer interferências com esta infraestrutura enterrada.

No que respeita à Rede Elétrica, nas imediações de implantação do PV14 verifica-se a presença de uma Linha Elétrica de Média Tensão sob a qual será construído o novo acesso.

De acordo com o Regulamento do PDM:

- os afastamentos mínimos a garantir para linhas de tensão nominal inferior a 60 kV são de 3 m.

Na fase de execução de obra e considerando a altura dos equipamentos a transportar, assim como a altura dos fios elétricos (localizados mais abaixo do que o poste, o qual apresenta uma altura de cerca de 12 m), não se prevê a ocorrência de interferências com a referida linha elétrica.

- A servidão administrativa para linhas com menos de 60 kV corresponde a uma faixa de 20 m de largura a partir do eixo coincidente com as linhas, não sendo permitida, nessa faixa de proteção a plantação de árvores ou outras espécies vegetais que impeçam o estabelecimento ou prejudiquem a exploração das linhas.

4.2.3.4. IMPACTES NA SOCIOECONOMIA E INFRAESTRUTURAS

Na fase de construção os impactes gerados pela construção dos novos acessos serão semelhantes aos identificados no EIA para as plataformas e poços: i) maior oferta de emprego ligado à construção durante o período de duração da obra - trata-se de um impacte positivo temporário, e pouco significativo; ii) redução da qualidade do ar, aumento do ruído e do tráfego (especialmente pesado), em especial nas proximidades das povoações. Não existem recetores sensíveis (qualidade do ar e ruído) nas proximidades dos novos acessos a construir pelos que os impactes gerados consideram-se negativos, temporários e pouco significativos. Quanto ao aumento de tráfego, sobretudo ao nível do acesso ao PV13, este poderá criar alguma perturbação na circulação de veículos na E.R. 5-2ª considerando-se este impacte negativo podendo assumir algum significado. Trata-se no entanto dum impacte negativo com carácter temporário e reversível pelo que considera-se globalmente como pouco significativo.

Na fase de exploração a construção de novos acessos/beneficiação dos acessos existentes irá favorecer a população local, facilitando o trânsito e a acessibilidade aos terrenos de pastagens/agrícolas. Particularmente no que se refere ao acesso ao PV13, a beneficiação do mesmo terá impactes positivos para os agricultores que possuem pastos na sua envolvente, favorecendo igualmente a ligação ao trilho do Salto do Cabrito que atravessa a ribeira da Ribeira Grande. O impacte gerado considera-se assim positivo, local, provável e pouco significativo a significativo.

4.3. CONDICIONANTES DA DIA E ELEMENTOS A ENTREGAR EM FASE DE RECAPE OU À AUTORIDADE DE AIA

A DIA prevê um conjunto de condicionantes à implementação do Projeto de Expansão da Capacidade de Geração do Campo Geotérmico da Ribeira Grande – Setor do Pico Vermelho, bem como um conjunto de elementos que deverão ser entregues em fase de RECAPE. Na Tabela seguinte sistematizam-se os requisitos estabelecidos na DIA assim como a forma como o referido requisito é assegurado no âmbito do Projeto de Execução.

De salientar que apenas são considerados os pontos aplicáveis ao Projeto de Execução em análise, em concreto, a execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14. Assim, todas as condicionantes ou medidas da DIA que dizem respeito a outros elementos do Projeto de Expansão, serão abordadas em RECAPE específico após desenvolvimento do respetivo Projeto de Execução.

Tabela 4.6 – Condicionantes da DIA e elementos a entregar na fase de RECAPE ou à Autoridade de AIA

CONDICIONANTES/ ELEMENTO A ENTREGAR	Nº	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE EXECUÇÃO QUE ASSEGURAM A CONFORMIDADE COM A DIA
CONDICIONANTES DA DIA	1	Adoção das medidas de minimização propostas no EIA e aceites pela CA, com as alterações e adições indicadas por esta no seu parecer, bem como a introdução de eventuais medidas corretivas que resultem de desvios da significância dos impactes negativos estimados durante o procedimento de AIA e apenas detetados durante o pós-avaliação.	As medidas aceites pela CA encontram-se listadas na DIA (ver Anexo I do presente RECAPE), no capítulo relativo às “Condições para licenciamento ou autorização do projeto”. No subcapítulo 4.4 do presente RECAPE é demonstrado o cumprimento desta condicionante da DIA, uma vez que todas as medidas recomendadas serão integralmente implementadas
	2	Implementação dos programas de monitorização previstos no EIA e dos programas de gestão ambiental, nos termos aceites ou propostos pela CA, cujas versões finais para as componentes avaliadas em fase de estudo prévio ficam sujeitas à apreciação em RECAPE	Nas “Condições para licenciamento ou autorização do projeto” constantes da DIA (ver Anexo I) do presente RECAPE encontram-se definidos os requisitos de monitorização a adotar. No subcapítulo 4.5 do presente RECAPE são apresentados detalhadamente os programas de monitorização a implementar e que seguem na íntegra as diretrizes definidas da DIA, com exceção do Ambiente Sonoro, cujas alterações introduzidas se encontram devidamente justificadas. A EDA RENOVÁVEIS assegurará a implementação do Plano de Monitorização na fase de pré construção, na fase de construção e na fase de exploração.
	3	Qualquer obtenção de água para a implementação do projeto, não pode comprometer as captações para uso de abastecimento público preexistente, nomeadamente a do Salto do Cabrito, e ter em consideração que este fim se reveste de carácter prioritário, se encontra titulado e é preexistente	No presente RECAPE, na componente Abastecimento de Água, é descrita a solução de abastecimento de água – serão utilizadas várias captações - Fajã do Redondo, ribeira das Roças, ribeira do Teixeira/Pernada e ribeira da Ribeira Grande e demonstrado que esta solução não compromete as captações para abastecimento público (ver subcapítulo 3.5 do presente RECAPE). A descrição da solução de abastecimento de água a adotar foi elaborada com base na informação constante da “Memória Descritiva do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, EDA RENOVÁVEIS, Março 2016”.
	4	Demonstração em RECAPE da conformidade do Projeto de Execução com a DIA e das componentes avaliadas no procedimento de AIA em fase de Estudo Prévio; esta deve efetuar-se junto da Autoridade de AIA	Esta Condicionante é assegurada através do presente documento, o qual pretende responder na íntegra a este requisito estabelecido na DIA.

CONDICIONANTES/ ELEMENTO A ENTREGAR	Nº	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE EXECUÇÃO QUE ASSEGURAM A CONFORMIDADE COM A DIA
ELEMENTOS A ENTREGAR EM FASE DE RECAPE	1	<p>Um plano de gestão de resíduos, relativo às fases de construção e exploração da obra, esta componente antes do início dos trabalhos, no qual constem, em especial, os requisitos referentes ao plano de prevenção e de gestão de resíduos de construção e demolição, bem como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificação e classificação de todos os resíduos de acordo com os códigos LER e para as diferentes fases do empreendimento; - Identificação das entidades às quais os resíduos serão entregues, quer se destinem a valorização ou a eliminação, bem como indicação dos respetivos responsáveis pelo registo e armazenamento dos resíduos; - Inclusão das formas de separação e medidas de reutilização, bem como as referentes a outras obrigações legais de gestão de resíduos produzidos, de modo a condensar a informação nesta área num único documento. 	<p><u>Fase de Construção</u></p> <p>No Anexo V do presente documento apresenta-se o Plano de Gestão de Resíduos para a Fase de Construção.</p> <p>Neste Plano identificam-se todos os resíduos expectáveis que serão produzidos na obra e sua classificação LER. São ainda identificadas, para cada resíduo produzido, as operações de gestão de resíduos a que serão sujeitas, as entidades às quais se prevê venham a ser entregues e quem deverão ser os responsáveis pelo registo e armazenamento dos resíduos na obra. São ainda definidos os procedimentos a adotar para garantir a adequada separação dos resíduos e sua reutilização.</p> <p>De referir que nas Condições Ambientais constantes do Anexo VI é estabelecida a obrigatoriedade de implementação na obra do Plano de Gestão de Resíduos dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14 para a fase de construção (ver subcapítulo 1.1 das Condições Ambientais).</p> <p><u>Fase de Exploração</u></p> <p>Atendendo a que os poços geotérmicos só entrarão em funcionamento após a ampliação da Central Geotérmica do Pico Vermelho (CGPV), o desenvolvimento destes elementos só será realizado no âmbito do projeto de ampliação da CGPV. Assim, remete-se, para o RECAPE da ampliação da CGPV, a entrega dos elementos solicitados para a fase de exploração dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14.</p>

4.4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO OU COMPENSAÇÃO

Na Tabela seguinte listam-se as medidas de minimização constantes na DIA. Para cada uma das medidas apresentadas são indicadas as características constantes do Projeto de Execução que asseguram que tal medida será efetivamente cumprida.

As medidas de minimização propostas foram concretizadas ao nível do Projeto de Execução essencialmente de duas formas:

- ou através do desenvolvimento de uma solução de projeto que incorporou a medida de minimização indicada - por exemplo, construção de um sistema de caleiras e de drenagem na plataforma e ao redor, contemplando uma área específica para colocação de tanque de combustível, óleos e outros lubrificantes, devidamente impermeabilizada, com separador de óleos integrado e estruturas de retenção amovíveis que evitem derrames de contaminantes para as linhas de água adjacentes;
- ou através da elaboração de um conjunto de Condições Ambientais organizadas sob a forma de Clausulado Ambiental que integram o Caderno de Encargos da Empreitada dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14 – que obrigam o Empreiteiro que realizar a Obra a cumprir o estipulado na DIA (ver **Anexo VI**). Este procedimento aplicou-se essencialmente às medidas a cumprir na Fase de Construção dos Poços Geotérmicos. Naturalmente que estas Condições Ambientais necessitarão de Fiscalização na fase de execução da obra.

No que respeita às medidas de minimização a implementar na Fase de Exploração, há que referir que a exploração dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14, só terá início após a ampliação da Central Geotérmica do Pico Vermelho, razão pela qual as referidas medidas só poderão efetivamente ser implementadas quando a Central ampliada entrar em funcionamento. Assim, remete-se a análise da conformidade do Projeto de Execução dos poços PV12, PV13 e PV14 com as medidas da DIA para a fase de exploração, para o RECAPE da Ampliação da Central Geotérmica do Pico Vermelho.

Tendo em conta que a fase de desativação dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14 será independente da eventual desativação da Central Geotérmica do Pico Vermelho, no presente RECAPE inclui-se já a análise de conformidade do Projeto com as medidas de minimização estabelecidas na DIA para esta fase do Projeto.

Tabela 4.7 – Condições para o licenciamento ou autorização do projeto – medidas de minimização ou de compensação

CONDICIONANTES/ ELEMENTO A ENTREGAR	Nº	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE EXECUÇÃO QUE ASSEGURAM A CONFORMIDADE COM A DIA
<p align="center">CONDIÇÕES PARA LICENCIAMENTO OU AUTORIZAÇÃO DO PROJETO</p>	<p align="center">MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO OU DE COMPENSAÇÃO - FASE DE CONSTRUÇÃO</p>		
	1	<p>Evitar sobre escavações e adotar nos taludes inclinações adequadas e implementar ações de estabilização quando necessário</p>	<p>Os Projetos de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14 procuram sempre minimizar as escavações, de acordo com o referido nos projetos, embora os movimentos de terras associados à execução destes poços sejam consideráveis, sobretudo no caso da plataforma do PV12 e também no caso do PV14.</p> <p>A impossibilidade de minimizar os movimentos de terras e de equilibrar a escavação e o aterro prendem-se com condicionalismos de ordem geotécnica que impedem por exemplo que os materiais escavados possam ser utilizados como material para execução de aterros.</p> <p>No que respeita às inclinações dos taludes foram adotadas, segundo o projetista, as inclinações adequadas, tendo sido previstos, sempre que necessário, banquetas e sistemas de drenagem pluvial que asseguram a sua estabilidade. As inclinações propostas para os taludes são: escavação - V/H = 3/2 e aterro - V/H = 2/3. As banquetas de estabilização encontram-se previstas nos taludes de escavação, de 7 m em 7 m (quando o talude apresenta alturas superiores a 7 m).</p> <p>A descrição da solução adotada para cada um dos poços apresenta-se no subcapítulo 3.4 do presente RECAPE, com base na informação constante da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV12 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, Maio 2016, NORMA AÇORES”, subcapítulo 2.3; • “Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV13 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, Junho 2016, NORMA AÇORES”, subcapítulo 2.3; • “Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV14 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, Agosto 2016, NORMA AÇORES”, subcapítulo 2.3. <p>Esta medida encontra-se ainda vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI, subcapítulo 2.4).</p>

CONDICIONANTES/ ELEMENTO A ENTREGAR	Nº	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE EXECUÇÃO QUE ASSEGURAM A CONFORMIDADE COM A DIA
	2	<p>Proceder à recuperação das áreas das plataformas dos poços e de apoio às obras da Central, de modo a não ficarem ocupadas por infraestruturas geotérmicas desnecessárias às operações seguintes, nem com resíduos, preenchendo as eventuais depressões e escavações com material adequado</p>	<p>No Projeto de Recuperação e Integração Paisagística dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14 (ver Anexo IV) foi previsto o enchimento do tanque e/ou bacia de rejeição de resíduos de perfuração e a sua recuperação. Previu-se ainda, conforme recomendado, a recuperação/enquadramento paisagístico de algumas áreas utilizadas na fase de construção (áreas periféricas da plataforma) que não serão necessárias utilizar na fase de exploração.</p> <p>Esta medida encontra-se ainda vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI, subcapítulo 2.10), onde é referida a obrigatoriedade de proceder à recuperação das plataformas e à sua integração paisagística.</p>
	3	<p>Aproveitar, sempre que possível, os caminhos já existentes para circulação de maquinaria e de viaturas para aceder à obra</p>	<p>Esta medida encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI, subcapítulos 1.3 e 2.5).</p> <p>Na Carta de Condicionantes da Obra constante do Anexo VI encontram-se assinalados os caminhos existentes devendo o Empreiteiro apresentar, previamente ao início da obra, um Plano de Circulação para a Obra, conforme definido nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI, subcapítulo 1.3).</p>
	4	<p>Os materiais de rocha e solo removidos durante a regularização da superfície para a implantação das plataformas dos poços e construção da ampliação da Central, devem ser armazenados provisoriamente em pargas e cobertos de modo adequado a possibilitar a sua reutilização nos trabalhos de recuperação e arranjos paisagísticos finais</p>	<p>Esta medida encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver subcapítulo 2.3 constante do Anexo VI) e também no Projeto de Recuperação e Integração Paisagística (ver subcapítulo 2.1 das Condições Técnicas Especiais, constante do Anexo IV).</p>
	5	<p>Os materiais inertes necessários à construção das plataformas dos poços devem ser provenientes de extrações devidamente licenciadas</p>	<p>Esta medida encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI, subcapítulo 2.7).</p>
	6	<p>Manter uma vigilância permanente sobre o fluido de perfuração para fazer face a uma eventual perda de fluido para as formações circundantes e prevenir eventuais libertações de bolhas de gás</p>	<p>Esta medida encontra-se devidamente contemplada no Projeto de Execução - ver Descrição do Projeto constante deste RECAPE, subcapítulo 3.4.7 e Tabela 3.3. A presente descrição foi elaborada com base na informação constante da "Memória Descritiva do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, EDA RENOVÁVEIS, Março 2016, subcapítulo 4.2 e Anexo II – Programa de Execução – Especificações Técnicas da referida Memória Descritiva.</p> <p>Esta medida encontra-se também vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI, subcapítulo 2.11).</p>

CONDICIONANTES/ ELEMENTO A ENTREGAR	Nº	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE EXECUÇÃO QUE ASSEGURAM A CONFORMIDADE COM A DIA
	7	Instalação, na cabeça dos poços em perfuração, de um sistema de prevenção da erupção de fluido geotérmico do tipo <i>Blow Out Preventer</i> (BOP)	Esta medida encontra-se devidamente contemplada no Projeto de Execução - ver Descrição do Projeto constante deste RECAPE, subcapítulo 3.3.7. A presente descrição foi elaborada com base na informação constante da “Memória Descritiva do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, EDA RENOVÁVEIS, Março 2016”. A referência ao sistema de prevenção e controlo do poço, do tipo <i>blow out preventer</i> (BOP) encontra-se no Capítulo 4, subcapítulo 4.2, bem como no Anexo II – Programa de Execução – Especificações Técnicas da referida Memória Descritiva. Esta medida encontra-se também vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 2.11).
	8	Manutenção na plataforma de execução de um volume de água e a disponibilidade contínua de um caudal que assegure que a injeção no poço seja suficiente para evitar o aumento de temperatura ou a ascensão de geofluido	O Projeto de Execução prevê a alimentação de água às plataformas na fase de execução dos poços geotérmicos através da utilização de um conjunto de várias captações de água (ver Tabela 4.6 - Condicionante nº 3 da DIA) já utilizadas no passado na execução de poços geotérmicos. De acordo com a informação constante da “Memória Descritiva do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, EDA RENOVÁVEIS, Março 2016”, subcapítulo 4.2 da referida Memória Descritiva (e vertida para o presente RECAPE – ver subcapítulo 3.5), será garantida a manutenção de um volume de água na plataforma e a disponibilidade contínua de um caudal de água que assegure a injeção no poço de forma a evitar o aumento da temperatura ou a ascensão do fluido geotérmico.
	9	Realização de inspeções regulares de motores e tanques de veículos e equipamentos que utilizem combustíveis e outros produtos perigosos, identificando e reparando eventuais fugas de produtos e contaminantes, operação a efetuar sob a fiscalização do supervisor de sondagem	Esta medida encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 2.6).
	10	Existência de uma plataforma, devidamente impermeabilizada, destinada aos tanques de combustível, motores e geradores com a caleira envolvente e sujeita a inspeções regulares	Esta medida encontra-se contemplada nos Projetos de Execução - ver Descrição do Projeto constante deste RECAPE, subcapítulos 3.4.5 e 3.4.6. A presente descrição foi elaborada com base na informação constante da: <ul style="list-style-type: none"> • “Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV12 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, Maio 2016, NORMA AÇORES”, subcapítulo 2.3, página 44; • “Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV13 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, Junho 2016, NORMA AÇORES”, subcapítulo 2.3, página 87; • “Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV14 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, Agosto 2016, NORMA AÇORES”, subcapítulo 2.3, página 41.

CONDICIONANTES/ ELEMENTO A ENTREGAR	Nº	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE EXECUÇÃO QUE ASSEGURAM A CONFORMIDADE COM A DIA
			Esta medida encontra-se também vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 2.8).
	11	Definição de procedimentos tendentes a limpar e a remover superfícies e solos contaminados por derrames acidentais de óleos e hidrocarbonetos	Esta medida encontra-se contemplada nas Condições Ambientais (Anexo VI , subcapítulo 2.9) e no Plano de Gestão de Resíduos dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14 (Anexo V , capítulo 9).
	12	A perfuração até cerca de 100 m de profundidade, será efetuada com recurso a água e ar comprimido, e a partir de então devem ser usados, preferencialmente polímeros às lamas bentoníticas Nota: A redação acima referida não se encontra tecnicamente correta pelo que a redação que deveria constar na medida da DIA é a seguinte: "A perfuração até cerca de 100 m de profundidade, será efetuada com recurso a água e polímero, e a partir de então devem ser usados, preferencialmente água, polímero e/ou bentonite"	Esta medida encontra-se devidamente contemplada no Projeto de Execução – ver subcapítulo 3.4.7 e Tabela 3.3 constante da Descrição do Projeto deste RECAPE. A presente descrição foi elaborada com base na informação constante da "Memória Descritiva do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, EDA RENOVÁVEIS, Março 2016. A referência aos fluidos de perfuração a utilizar consta do Capítulo 4, subcapítulo 4.2 da referida Memória Descritiva e do Anexo II – Programa de Execução – Especificações Técnicas da referida Memória Descritiva. Esta medida encontra-se também vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 2.11).
	13	Manutenção de um tanque e/ou bacia de rejeição, devidamente dimensionada e impermeabilizada para recolha dos resíduos de perfuração e dos ensaios dos poços, sujeita a limpeza e manutenção que assegure a respetiva estanquicidade, enquanto o fluido geotérmico deve ser injetado em poço existente para o efeito; no termo dos trabalhos de construção a bacia deve ser limpa, selada, aterrada e coberta por vegetação	<i>1 - Manutenção de um tanque e/ou bacia de rejeição, devidamente dimensionada e impermeabilizada para recolha dos resíduos de perfuração e dos ensaios dos poços, sujeita a limpeza e manutenção que assegure a respetiva estanquicidade</i> Esta medida encontra-se devidamente contemplada nos Projetos de Execução - ver Descrição do Projeto constante deste RECAPE, subcapítulo 3.4.5. A presente descrição foi elaborada com base na informação constante da: <ul style="list-style-type: none"> • "Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV12 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, Maio 2016, NORMA AÇORES", subcapítulo 2.3, página 42; • "Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV13 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, Junho 2016, NORMA AÇORES", subcapítulo 2.3, página 85; • "Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV14 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, Agosto 2016, NORMA AÇORES", subcapítulo 2.3, página 39. • "Memória Descritiva do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, EDA RENOVÁVEIS, Março 2016, subcapítulo 4.1, páginas 12, 13 e 14.

CONDICIONANTES/ ELEMENTO A ENTREGAR	Nº	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE EXECUÇÃO QUE ASSEGURAM A CONFORMIDADE COM A DIA
			<p>Relativamente a “<i>limpeza e manutenção que assegure a respetiva estanquicidade</i>” esta medida encontra-se contemplada no Plano de Gestão de Resíduos, constante do Anexo V (nomeadamente no Anexo 3 – Inspeção dos Meios de Deposição/Locais de Armazenamento Temporário de Resíduos em Obra) e nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI, subcapítulo 2.12).</p> <p><i>2 - Fluido geotérmico deve ser injetado em poço existente para o efeito</i></p> <p>Esta medida encontra-se devidamente contemplada na “Memória Descritiva do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, EDA RENOVÁVEIS, Março 2016, página 6.</p> <p>A referência à injeção do fluido geotérmico em poço existente para o efeito consta do subcapítulo 3.3 do presente RECAPE, onde se apresenta também uma Figura contendo a Linha Atual de Injeção no Setor do Pico Vermelho.</p> <p>Esta medida encontra-se também vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI, subcapítulo 2.12).</p> <p><i>3 - No termo dos trabalhos de construção a bacia deve ser limpa, selada, aterrada e coberta por vegetação</i></p> <p>Esta medida foi devidamente contemplada no Projeto de Recuperação e Integração Paisagística dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14 (ver Anexo IV) e nas Condições Ambientais (ver Anexo VI, subcapítulo 2.12).</p>
	14	Os materiais a utilizar na execução dos poços, incluindo os fluidos de perfuração, terão de ser de toxicidade baixa ou nula, optando-se pelos que possuem a certificação da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América ou por outra entidade reconhecida equivalente.	<p>Esta medida encontra-se devidamente contemplada no Projeto de Execução, conforme consta na Descrição do Projeto do RECAPE (ver subcapítulo 3.4.7) e que tem por base a informação constante da “Memória Descritiva do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, EDA RENOVÁVEIS, Março 2016, Anexo II – Programa de Execução – Especificações Técnicas da referida Memória Descritiva.</p> <p>Esta medida encontra-se também vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI, subcapítulo 2.9).</p>
	15	Na instalação das tubagens deve-se tomar precauções que evitem a respetiva rutura nos pontos de ligação	Esta medida encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 2.11).
	16	A utilização dos fluidos de perfuração deve proceder-se em circuito fechado por pessoal qualificado que assegure a sua correta aplicação	<p>Esta medida encontra-se devidamente contemplada no Projeto de Execução conforme descrito na Descrição do Projeto do RECAPE (ver subcapítulo 3.4.7) e que tem por base a informação constante da “Memória Descritiva do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, EDA RENOVÁVEIS, Março 2016, subcapítulo 4.2.</p> <p>Esta medida encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI, subcapítulo 2.11).</p>

CONDICIONANTES/ ELEMENTO A ENTREGAR	Nº	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE EXECUÇÃO QUE ASSEGURAM A CONFORMIDADE COM A DIA
	17	Os veículos e maquinaria a utilizar em obra devem estar homologados e ser sujeitos a manutenções regulares conforme o Plano de Manutenção respetivo para assegurar o controlo eficaz das emissões de poluentes e de ruído, sempre que viável, possuir as respetivas certificações da classe de potência sonora	Esta medida encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 2.6). Encontra-se igualmente vertida na “Memória Descritiva do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, EDA RENOVÁVEIS, Março 2016”, Anexo II - Programa de Execução – Especificações Técnicas da referida Memória Descritiva.
	18	Manutenção de um sistema de vigilância permanente sobre o fluido de perfuração em ascensão à superfície e instalação de detetores de H ₂ S em locais críticos, para evitar a eventual libertação de gases para a atmosfera	Esta medida encontra-se contemplada no Projeto de Execução – ver Descrição do Projeto constante do subcapítulo 3.4.7, cujo conteúdo se baseia nas informações constantes da “Memória Descritiva do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, EDA RENOVÁVEIS, Março 2016”, subcapítulo 4.2, página 19 e Anexo II - Programa de Execução – Especificações Técnicas da referida Memória Descritiva. Esta medida também encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 2.14).
	19	Assegurar a formação do pessoal em obra que permita evitar descargas não controladas e atuar adequada e imediatamente, em caso de libertação de H ₂ S ou de fluido geotérmico, sob as instruções do supervisor da sondagem	Esta medida encontra-se contemplada no Projeto de Execução – ver Descrição do Projeto constante do subcapítulo 3.4.7, cujo conteúdo se baseia nas informações constantes da “Memória Descritiva do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, EDA RENOVÁVEIS, Março 2016”, Anexo II - Programa de Execução – Especificações Técnicas da referida Memória Descritiva. De referir ainda que a obrigatoriedade de formação encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 2.14).
	20	Manutenção de um conjunto de botijas de oxigénio para os casos de urgência associados a eventuais consequências resultantes da libertação de gases	Esta medida encontra-se contemplada no Projeto de Execução – ver Descrição do Projeto constante do subcapítulo 3.4.7, cujo conteúdo se baseia nas informações constantes da “Memória Descritiva do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, EDA RENOVÁVEIS, Março 2016”, Anexo II - Programa de Execução – Especificações Técnicas da referida Memória Descritiva. De referir ainda que a obrigatoriedade de formação encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 2.14).
	21	Realização de aspersões controladas de água nas áreas onde possa ocorrer a emissão de poeiras, nomeadamente nos acessos temporários e nas zonas de trabalho	Esta medida encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 2.14).

CONDICIONANTES/ ELEMENTO A ENTREGAR	Nº	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE EXECUÇÃO QUE ASSEGURAM A CONFORMIDADE COM A DIA
	22	Existência de locais apropriados, com sistemas de drenagem adequados, para a lavagem de rodados de maquinaria e veículos afetos à obra, quando da saída do estaleiro ou da zona da obra	Esta medida encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 2.6).
	23	Definição prévia dos percursos de circulação dos veículos e da maquinaria pesada, quer nas áreas de trabalho, quer nos acessos à obra que evite sempre que possível a passagem pelo interior de povoações	Esta medida encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 2.6).
	24	Construção de um sistema de caleiras e de drenagem na plataforma e ao redor, definindo-se uma área específica para colocação de tanque de combustível, óleos e outros lubrificantes, devidamente impermeabilizada, com separador de óleos integrado e estruturas de retenção amovíveis que evitem derrames de contaminantes para as linhas de água adjacentes	<p>Esta medida encontra-se devidamente contemplada nos Projetos de Execução - ver Descrição do Projeto constante deste RECAPE, subcapítulo 3.4.5. A presente descrição foi elaborada com base na informação constante da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV12 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, Maio 2016, NORMA AÇORES”, subcapítulo 2.3, página 44 a 52; • “Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV13 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, Junho 2016, NORMA AÇORES”, subcapítulo 2.3, página 87 a 94; • “Expansão da Central Geotérmica do Pico Vermelho – Acesso e Plataforma do Poço Geotérmico PV14 - Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução dos Trabalhos, Agosto 2016, NORMA AÇORES”, subcapítulo 2.3, página 41 a 47. • “Memória Descritiva do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, EDA RENOVÁVEIS, Março 2016, subcapítulo 4.1, páginas 12, 13 e 14. <p>Encontra-se também vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI, subcapítulo 2.8).</p>
	25	Cimentação do espaço anelar ou outro método de encamisamento fora dos trechos geometricamente produtivos dos poços geotérmicos e de forma a assegurar o isolamento das paredes destes	<p>Esta medida encontra-se devidamente contemplada no Projeto de Execução conforme descrito na Descrição do Projeto do RECAPE (ver subcapítulo 3.4.7 e Tabela 3.3) e que tem por base a informação constante da “Memória Descritiva do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, EDA RENOVÁVEIS, subcapítulo 4.2 e Anexo II - Programa de Execução – Especificações Técnicas da referida Memória Descritiva.</p> <p>Encontra-se também vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI, subcapítulo 2.11).</p>

CONDICIONANTES/ ELEMENTO A ENTREGAR	Nº	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE EXECUÇÃO QUE ASSEGURAM A CONFORMIDADE COM A DIA
	26	Implementação de um sistema de controlo e eliminação das perdas de fluidos de circulação que minimize a sua entrada nas formações e aquíferos, através de materiais selantes naturais como casca de noz moída ou serradura de madeira	Esta medida encontra-se devidamente contemplada no Projeto de Execução conforme descrito na Descrição do Projeto do RECAPE (ver subcapítulo 3.4.7 e Tabela 3.3) e que tem por base a informação constante da “Memória Descritiva do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, EDA RENOVÁVEIS, subcapítulo 4.2 e Anexo II - Programa de Execução – Especificações Técnicas da referida Memória Descritiva. Encontra-se também vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 2.11).
	27	Após a conclusão dos trabalhos deve proceder-se, se necessário, à escarificação dos terrenos nas zonas de circulação que restabeleçam as condições de infiltração e de uso do solo	Esta medida encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 2.13).
	28	A implantação de estruturas e intervenções devem respeitar uma zona de proteção à rede de esgotos e de abastecimento de água, neste caso assegurando uma faixa de 10 metros para cada lado a partir das condutas de abastecimento de água	No subcapítulo 4.2 do presente RECAPE é apresentada uma Avaliação Ambiental do Projeto de Execução, que inclui uma análise detalhada do fator ambiental Ordenamento do Território, sendo analisada a compatibilidade do Projeto de Execução com as Infraestruturas de Saneamento Básico presentes no local. Embora a Câmara Municipal da Ribeira Grande não disponha de cadastro atualizado das referidas infraestruturas, as visitas realizadas ao terreno com os técnicos da Câmara Municipal da Ribeira Grande permitem concluir que, não ocorrerá interferência com as adutoras identificadas, cumprindo-se assim a presente condicionante definida na DIA. Nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI) foi dada especial atenção a este aspeto – ver subcapítulo 1.5
	29	Estabelecimento de um sistema de comunicação entre a SOGEO e a Câmara Municipal da Ribeira Grande para análise da possibilidade de implementação conjunta de eventuais medidas mitigadoras relacionadas com a população ao nível do abastecimento e qualidade da água	No âmbito da execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, não é expectável que ocorram interferências ao nível do sistema de abastecimento público de água que justifiquem a implementação de medidas mitigadoras. No entanto a EDA RENOVÁVEIS (ex-SOGEO) e a Câmara Municipal da Ribeira Grande (CMRG) garantirão, durante o período de execução da perfuração dos poços, e tal como tem acontecido na execução das anteriores perfurações, contactos permanentes, de modo a assegurar a imediata implementação de medidas, caso se justifique. Assim, será assegurada a comunicação à CMRG, por parte da EDA RENOVÁVEIS, de eventuais alterações ao plano de trabalho das perfurações, que tenham implicações diretas com o normal funcionamento.

CONDICIONANTES/ ELEMENTO A ENTREGAR	Nº	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE EXECUÇÃO QUE ASSEGURAM A CONFORMIDADE COM A DIA
	30	O Plano de Integração Paisagística deve utilizar espécies vegetais dos <i>taxa</i> endémicos e naturais, bem como com pés-mãe originários da ilha de São Miguel e o mais próximo possível da área, sendo necessárias licenças para a colheita, corte, desenraizamento ou destruição das plantas ou partes das plantas no seu meio natural e dentro da sua área de distribuição natural se estas constarem dos Anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro	Todas as espécies vegetais propostas no Projeto de Recuperação e Integração Paisagística (ver Anexo IV do presente RECAPE) são dos <i>taxa</i> endémicos e naturais, existindo disponibilidade de aquisição gratuita de árvores e arbustos nos viveiros da Direção Regional dos Recursos Florestais. Deste modo garante-se que os pés-mãe são originários da ilha de São Miguel. Nas especificações técnicas dos referidos Projetos encontram-se definidas as regras a que deve obedecer a execução da obra de integração paisagística de modo a garantir o cumprimento desta condicionante (ver Anexo VI , componente Condições Técnicas Especiais, subcapítulos 2.9 e 2.10).
	31	Delimitação das zonas de construção em torno das plataformas de forma a evitar o pisoteio fora das zonas de trabalho	Esta medida encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 1.2).
	32	Identificação prévia à obra das áreas de Reserva Agrícola Regional, Reserva Ecológica, Domínio Hídrico, Reserva Hídrica e Rede Rodoviária abrangidas pelo projeto e das eventuais infraestruturas de subsolo, nomeadamente Saneamento Básico, Abastecimento de Água, Cabos Elétricos e de Telecomunicações, que evitem eventuais situações de incompatibilidades	Esta medida encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 1.3), nomeadamente nas Cartas de Condicionantes que integram este documento.
	33	A localização dos estaleiros, depósitos de materiais, parques de máquinas, percursos de acessibilidade e de transporte de materiais, e a tubagens para ligações dos poços e Central, bem como respetivos traçados devem ser implantadas ou dissimuladas com obstáculos naturais de modo a reduzir o seu impacto visual na paisagem	Esta medida encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 2.2). Relativamente às tubagens para ligação dos poços geotérmicos à CGPV, o seu traçado só será definido na fase de exploração dos poços, a qual só ocorrerá após ampliação da CGPV. Por esta razão a análise de implementação desta medida remete-se para o RECAPE da ampliação da CGPV a desenvolver posteriormente
	34	A destruição do coberto vegetal deve cingir-se às áreas necessárias à construção do projeto	Esta medida encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulos 1.2, 1.4 e 2.3).
	35	Existência de um plano de trabalhos, percursos de veículos com recurso a técnicas tendentes a reduzir a duração dos trabalhos ruidosos e os níveis de sonoros emitidos pela maquinaria nas zonas mais próximas de recetores de uso sensível, disponibilizando ainda meios de informação adequada às populações sobre eventuais incómodos, duração e tipologia destes.	Esta medida encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 2.14).

CONDICIONANTES/ ELEMENTO A ENTREGAR	Nº	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE EXECUÇÃO QUE ASSEGURAM A CONFORMIDADE COM A DIA
	36	Implementar, por pessoas com formação adequada ao tipo de produtos a manusear: o registo de todos os resíduos produzidos, incluindo os de construção e demolição, bem como dos equiparados a urbanos; executando a respetiva separação, armazenamento temporário e recolha, nomeadamente a seletiva, de acordo com classificação (código LER); definir o respetivo transporte, acompanhado de guias para o efeito, e destino final, de preferência para valorização, reciclagem ou reutilização acordado com os operadores identificados e autorizados ou licenciados para o efeito pelas entidades competentes. O sistema de gestão de resíduos deve ser entregue à Autoridade de AIA	Para dar cumprimento a esta medida foi elaborado o Plano de Gestão de Resíduos dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14 para a Fase de Construção (ver Anexo V) encontrando-se definido nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 1.1) a obrigatoriedade de implementar o referido Plano, o que permitirá cumprir integralmente todos os aspetos referidos nesta medida.
	37	Reutilização dos resíduos inertes sem contaminantes depositados na bacia temporária dos materiais de perfuração, para aterro ou outras necessidades	Esta medida encontra-se vertida no Plano de Gestão de Resíduos (ver Anexo V).
	38	O armazenamento temporário de resíduos deverá ser efetuado em local abrigado das condições atmosféricas e em condições adequadas ao tipo de resíduos de modo a impedir contaminações	Esta medida encontra-se vertida No Plano de Gestão de Resíduos (ver Anexo V).
	39	As intervenções em maquinaria e veículos de transporte nas zonas afetadas à obra, apenas devem ser realizadas em locais devidamente impermeabilizados	Esta medida encontra-se vertida nas Condições Ambientais da Obra (ver Anexo VI , subcapítulo 2.6 e 2.8).
	40	Interdição de intervenções numa faixa de 10 m (em condições de cheia média) dos leitos de cursos de água, exceto se devidamente autorizadas	O Projeto em análise prevê algumas intervenções em Domínio Público Hídrico, conforme análise detalhada que se apresenta no subcapítulo 4.2 do presente RECAPE. As intervenções referidas foram já alvo de pedido de parecer/autorização (ver Anexo III). A obtenção de parecer favorável permitirá dar cumprimento a esta medida.
MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO OU DE COMPENSAÇÃO - FASE DE DESATIVAÇÃO			
	1	Os trabalhos desta fase com características e efeitos semelhantes aos das fases anteriores, ficam sujeitos a medidas de minimização equivalentes, sem prejuízo de eventuais adaptações em termos de metodologias e as técnicas disponíveis à data da sua concretização e dos termos da legislação então em vigor	Proceder-se-á, na fase de desativação, à adaptação do Plano de Gestão de Resíduos (Anexo V) e das Condições Ambientais da Obra (Anexo VI) dos Poços PV12, PV13 e PV14, de modo a assegurar que, à data da concretização das obras de desativação (que se perspetiva venham a ocorrer num horizonte temporal de 25 anos), as obrigações, nomeadamente legais, vertidas nos referidos documentos, se encontram devidamente atualizadas e refletem as metodologias e técnicas disponíveis.

CONDICIONANTES/ ELEMENTO A ENTREGAR	Nº	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE EXECUÇÃO QUE ASSEGURAM A CONFORMIDADE COM A DIA
	2	Os espaços libertados após desmantelamento dos equipamentos e demolição das infraestruturas, caso não tenham outro uso específico não previsto atualmente, devem ser recuperados e reconvertidos à situação de referência, repondo as condições de drenagem e infiltração natural, revegetação e recarga dos recursos hídricos	Na data em que vier a ocorrer a desativação dos poços geotérmicos, poderá ser ponderado o eventual aproveitamento das infraestruturas criadas ou, caso tal não me mostre viável, proceder à recuperação e reconversão, na medida do possível, da situação de referência, repondo as condições de drenagem e infiltração natural, revegetação e recarga dos recursos hídricos.
	3	Os poços devem ser convenientemente selados de forma a evitar quaisquer possibilidades de descargas de fluido geotérmico para a superfície ou aquíferos profundos e impedir simultaneamente a interferência daqueles com potenciais utilizações futuras do solo	Na fase de desativação esta medida será devidamente assegurada.
	4	Promover a reclassificação dos espaços desocupados pela desativação da Central, poços e infraestruturas associadas ao nível dos IGT	Esta medida só poderá ser implementada pela Câmara Municipal da Ribeira Grande.

4.5. PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO A ADOTAR

4.5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) constitui um instrumento de carácter preventivo, pressupondo a análise e avaliação dos potenciais impactes de um projeto e o procedimento para a sua minimização e monitorização, tendo em conta a significância dos impactes identificados, de modo a permitir o enquadramento ambiental do Projeto.

Com a implementação do Projeto, é essencial verificar e gerir os impactes identificados que se apresentem mais significativos, monitorizando-os no sentido de obter informação relevante a ser incorporada na forma de gestão da infraestrutura. Da mesma forma, a informação obtida no processo de monitorização permite evidenciar os impactes reais do projeto, o que pode conferir melhorias ao processo de AIA.

Os programas de monitorização devem ser suficientemente flexíveis para serem permanentemente ajustáveis, de modo dinâmico, permitindo otimizar a alocação de recursos ao acompanhamento das variáveis que se revelem efetivamente importantes, abandonando variáveis que se revelem menores para o adequado enquadramento ambiental do projeto, e permitindo a possível incorporação de novos aspetos relevantes.

Os programas de monitorização a implementar no âmbito da execução, exploração e desativação dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14, são os requeridos na DIA, ou seja:

- Qualidade da Água
- Qualidade do Ar
- Ambiente Sonoro
- Sismo Vulcânica

Nos subcapítulos seguintes detalham-se os programas de monitorização propostos, elaborados com base no EIA realizado e nos requisitos estabelecidos na DIA (ver **Anexo I**).

Os programas de monitorização relativos à fase de exploração agora propostos passarão a integrar o programa de monitorização ambiental atualmente em curso na área de concessão da EDA RENOVÁVEIS.

4.5.2. QUALIDADE DA ÁGUA

4.5.2.1. LOCAIS E PARÂMETROS A MONITORIZAR

O programa de monitorização da Qualidade da Água proposto diz respeito às **águas superficiais** e abrange as diferentes fases de projeto (construção, exploração e desativação).

Encontra-se atualmente em execução, para a fase de exploração dos poços geotérmicos em funcionamento, o plano de monitorização dos recursos hídricos no Campo Geotérmico da Ribeira Grande que tem como objetivo contribuir para a vigilância ambiental do empreendimento, nomeadamente no domínio da qualidade da água. No **Desenho n.º 07 do Anexo II** constam os pontos de monitorização dos recursos hídricos atualmente monitorizados no Campo Geotérmico da Ribeira Grande.

Durante a **fase de construção**, adicionalmente aos pontos já monitorizados no âmbito do plano de monitorização em prática, propõe-se a introdução de alguns novos pontos de monitorização:

- PV12

Atualmente na ribeira da Pernada, a montante do PV12, é realizada a monitorização dos recursos hídricos superficiais no ponto P9 (ver **Desenho n.º 07, do Anexo II**). O ponto a jusante mais próximo monitorizado é o P8.

Tendo em conta a localização dos pontos acima referidos, propõe-se para a monitorização durante a fase de construção do PV12 a introdução na ribeira da Pernada, a jusante do PV12, de um ponto com maior proximidade à área de implantação do projeto, designado P12J (ver localização no **Desenho n.º 08 do Anexo II**). O ponto a monitorizar a montante do PV12 (P12M) poderá ser coincidente com o ponto P9 referido anteriormente.

- PV13

Este poço geotérmico localizar-se-á próximo da ribeira da Ribeira Grande, onde atualmente não existem pontos de monitorização da responsabilidade da EDA Renováveis. Face à localização da plataforma propõe-se a introdução de dois novos pontos, um a montante (P13M) e outro a jusante (P13J), cuja localização consta do **Desenho n.º 08 do Anexo II**.

- PV14

Tal como referido anteriormente, na envolvente próxima do PV14 não existem linhas de água, razão pela qual não se justifica monitorizar os recursos hídricos superficiais.

Durante a **fase de exploração** propõe-se que as novas plataformas sejam inseridas, no que respeita à monitorização das águas superficiais, no programa de monitorização em curso, cujos pontos de monitorização apresentam a localização constante do **Desenho n.º 07 do Anexo II**, conforme já referido. Atendendo aos pontos já atualmente monitorizados considera-se que:

- PV12

Para a fase de exploração do PV12 considera-se não ser necessária a inclusão de pontos adicionais para além dos atualmente monitorizados, tendo em conta que a monitorização nos pontos P9 e P8, a montante e jusante do poço respetivamente, asseguram o necessário controlo.

- PV13

Face à localização da plataforma do PV13, propõe-se que a monitorização seja realizada nos mesmos pontos que na fase de construção, designadamente o P13M e o P13J, a montante e a jusante da plataforma, e cuja localização consta do **Desenho n.º 08** do **Anexo II**.

- PV14

Na envolvente próxima do PV14 não existem linhas de água, razão pela qual não se justifica monitorizar os recursos hídricos superficiais.

Sistematizam-se na Tabela seguinte os **locais a monitorizar**. No **Desenho n.º 08** é possível visualizar a localização em planta dos referidos pontos de monitorização propostos.

No que respeita aos **parâmetros de amostragem** estes assumem um carácter diferenciado conforme o tipo de campanha e a frequência de amostragem, particularmente:

- Campanhas expeditas – Nestas campanhas recorrem-se a equipamentos de leitura *in situ*, para a avaliação de parâmetros simples e com medições simples, que permitem detetar e avaliar, de forma preliminar, eventuais anomalias no estado qualitativo das águas. Serão também avaliados parâmetros em laboratório, associados a indicadores de eventual contaminação associada às atividades de construção. Este tipo de amostragem envolve um número restrito de pontos de amostragem e implica uma maior frequência de realização de campanhas;
- Campanhas alargadas – Na realização destas campanhas são realizadas simultaneamente medições expeditas. Este tipo de campanhas pretendem facultar uma caracterização completa do estado qualitativo das águas superficiais, servindo de referência para auxiliar na interpretação dos dados recolhidos nas outras campanhas. Na realização destas campanhas são recolhidas amostras de água nos diversos pontos de monitorização, sendo estas, conservadas e acondicionadas apropriadamente para posteriormente serem enviadas e analisadas em laboratório. Nas campanhas alargadas pretende-se determinar os valores de alguns parâmetros físico-químicos considerados úteis para a caracterização da qualidade das águas e para a avaliação de eventuais contaminações. Este tipo de amostragem implica uma menor frequência de realização de campanhas.

Importa referir que os parâmetros de cada tipo de amostragem são cumulativos e que as diferentes campanhas devem ser efetuadas em conjunto.

Tabela 4.8 – Locais a monitorizar ao nível das águas superficiais no âmbito da construção, exploração e desativação dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14

DOMÍNIO AMBIENTAL	POÇOS GEOTÉRMICOS	LOCAIS A MONITORIZAR		FASES A MONITORIZAR	COORDENADAS UTM (Datum WGS84)		LINHA DE ÁGUA
					M	P	
RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS (RHS)	PV12	P12M/P9	Existente	Construção/Exploração	631993	4184069	Ribeira da Pernada (afluente da ribeira da Ribeira Grande)
		P12J	Novo	Construção	631948	4184416	
		P8	Existente	Exploração	631666	4184982	
	PV13	P13M	Novo	Construção/Exploração	631937	4185167	Ribeira da Ribeira Grande
		P13J	Novo	Construção/Exploração	631799	4185366	
	PV14	-	-	-	-	-	-

Os parâmetros a monitorizar deverão ser os constantes da Tabela seguinte.

Tabela 4.9 - Parâmetros de amostragem da qualidade físico-química das águas superficiais

CAMPANHAS EXPEDITAS		CAMPANHAS ALARGADAS	
IN SITU	LABORATÓRIO	LABORATÓRIO 1	LABORATÓRIO 2
<ul style="list-style-type: none"> • Condutividade elétrica • CO₂ livre • pH • Temperatura • Turvação 	<ul style="list-style-type: none"> • Cheiro • Cloretos (Cl) • Cor • Sílica • Sulfatos (SO₄) 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcalinidade total • Arsénio (As) • Ferro total (Fe) 	<ul style="list-style-type: none"> • Azoto amoniacal (NH₄) • Chumbo (Pb) • Hidrocarbonetos • Potássio (K) • Salinidade • Sódio (Na) • Sólidos Suspensos Totais (SST) • Substâncias tensoativas

Como é habitual nesse tipo de projetos, pode haver a necessidade de ajustar os parâmetros apresentados na Tabela anterior, podendo também ser ajustados tanto os locais de amostragem, como a periodicidade. O programa de monitorização deve ser flexível o suficiente para dar resposta a situações inesperadas.

4.5.2.2. PERIODICIDADE DE AMOSTRAGEM

De forma a obter uma melhor caracterização da qualidade da água ao nível dos locais de intervenção, as medições deverão ser realizadas com a **periodicidade** definida na Tabela seguinte (considerando a determinação dos parâmetros anteriormente apresentados) e para as diversas fases do Projeto.

Tabela 4.10 – Periodicidade das campanhas de monitorização a efetuar durante o Projeto

PERÍODO		CAMPANHAS EXPEDITAS		CAMPANHAS ALARGADAS	
		IN SITU	LABORATÓRIO	LABORATÓRIO 1	LABORATÓRIO 2
Antes da Fase de Construção		Única (imediatamente antes do início da obra)			
Fase de Construção	Execução dos poços (até aos 100 m)	Diária	-	Semanal	
	Execução dos poços (após os 100 m)	2 em 2 dias	Semanal	Quinzenal	Mensal
	Ensaios dos poços	Semanal		Quinzenal	Mensal
Fase de Exploração		Trimestral		Semestral	Anual
Fase de Desativação (selagem dos poços)		Semanal		Quinzenal	

Nota: Parâmetros a determinar de acordo com a Tabela 4.9

De referir que:

- **Antes da Fase de Construção** - antes de ser iniciada a fase de construção a qualidade da água deverá ser avaliada, com vista a verificar se existe à partida, de alguma forma, uma contaminação que não se encontre relacionada com o futuro Projeto, funcionando como amostra de referência (amostra recolhida imediatamente antes do início da fase de construção).
- **Durante a Fase de Construção e Ensaio dos Poços** - recomenda-se que durante esta fase seja efetuado um acompanhamento dos níveis de qualidade da água, tendo por base os resultados obtidos nas análises efetuadas antes da fase de construção. A periodicidade é, em princípio, a que está apresentada na Tabela anterior. Sempre que se justifique ou que ocorra algum tipo de derrame, deverá ser analisada a qualidade da água em vários pontos para analisar o nível e a abrangência alcançadas. Devem ser realizadas diversas análises até que se verifique a estabilização da qualidade da água.
- **Durante a Fase de Exploração** - após a fase de construção, também deverá ser acompanhada a qualidade da água de modo a verificar que não existem fugas de fluido geotérmico ou outras, que possam alterar a qualidade da água. Será também uma forma de garantir que a construção do projeto não afetou a qualidade da água, tendo por base os valores dos parâmetros analisados antes do início da obra.
- **Durante a Fase de Desativação** - à semelhança do já referido para a fase de construção, deverá haver um acompanhamento da qualidade da água, tendo por base os valores de referência obtidos antes da fase de construção. A periodicidade de amostragem deve estar de acordo com as ações de Projeto e com os resultados obtidos; inicialmente pode seguir a estipulada na Tabela anteriormente apresentada.

Em caso de acidente deverão ser efetuadas diariamente campanhas expeditas *in situ* e em laboratório até que a situação seja normalizada.

4.5.2.3. MÉTODOS ANALÍTICOS DE REFERÊNCIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Os **métodos analíticos de referência** serão os constantes da legislação em vigor para a determinação dos respetivos parâmetros, nomeadamente no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto² – Anexo VI (Qualidade da água para consumo humano). O Decreto-Lei referido estabelece as normas, critérios e objetivos da qualidade da água, tendo como finalidade a proteção do meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos.

² Retificado pela Declaração de Retificação n.º 22-C/98, de 30 de novembro, alterado pelos Decretos-Lei n.ºs 52/99, de 20 de fevereiro, 53/99, de 20 de fevereiro, 54/99, de 20 de fevereiro, 56/99, de 26 de fevereiro, 431/99, de 22 de outubro, 243/2001, de 5 de setembro, 135/2009, de 3 de junho, 103/2010, de 24 de setembro, e Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.

Recomenda-se que, se possível, as caracterizações analíticas sejam realizadas por laboratórios especializados, acreditados ou certificados.

Os **resultados** obtidos na monitorização deverão ser analisados face à situação de referência existente, devendo constar do Relatório de Monitorização a enviar periodicamente à DRA.

Os métodos de tratamento e os critérios de avaliação de dados deverão ser ajustados em função das eventuais alterações de carácter legislativo ou outras que possam vir a ocorrer.

4.5.2.4. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

Caso venham a detetar-se alterações significativas da qualidade da água relativamente à situação inicial (e sempre que as eventuais alterações detetadas sejam imputáveis à implementação do Projeto em análise – quer se verifiquem na fase de construção, exploração ou desativação), será equacionada a exequibilidade de implementar medidas de minimização, no sentido de garantir valores de qualidade da água semelhantes aos detetados na situação de referência.

4.5.2.5. RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO E CRITÉRIOS DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

4.5.2.5.1. ESTRUTURA E CONTEÚDO

O **Relatório de Monitorização** deverá, em termos de **estrutura e conteúdo**, estar de acordo com o estabelecido no nº 3 do Artigo 49º do Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A de 15 de novembro, ou seja, contemplar:

- a) Âmbito do relatório, nomeadamente os fatores ambientais considerados e limites espaciais e temporais da monitorização;
- b) Relação entre os resultados e o estabelecido no estudo de impacte ambiental, na declaração de impacte ambiental e na licença ambiental, quando aplicável, ao plano geral de monitorização apresentado, a anteriores relatórios e a anteriores decisões da autoridade ambiental relativas a estes últimos;
- c) Referência à adoção das medidas previstas para prevenir ou reduzir os impactes objeto de monitorização e calendarização da adoção de medidas em função dos resultados da monitorização;
- d) Referência a eventuais reclamações ou controvérsia relativas aos fatores ambientais objeto de monitorização;
- e) Parâmetros medidos ou registados e locais de amostragem, medição ou registo;
- f) Métodos e equipamentos de recolha de dados, métodos de tratamento e avaliação e relação dos dados com as características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto;
- g) Resultados dos programas de monitorização e sua discussão, para cada fator ambiental, e interpretação e avaliação face aos critérios definidos.

4.5.2.5.2. PERIODICIDADE DE APRESENTAÇÃO

Durante a **fase de construção** recomenda-se que o relatório seja enviado às entidades oficiais até **3 meses após a conclusão dos trabalhos de perfuração**. Durante a **fase de exploração** o relatório deverá ter **periodicidade anual**. A sua entrega deverá ser efetuada até ao final do primeiro trimestre do ano seguinte a que respeita o relatório. Na **fase de desativação**, o relatório deverá ser enviado às entidades oficiais **3 meses após a conclusão dos trabalhos de selagem dos poços**.

Sempre que ocorram situações anómalas durante a execução dos trabalhos ou durante a fase de exploração as entidades oficiais deverão ser imediatamente informadas devendo ser elaborado um relatório do qual conste a descrição da situação detetadas e os resultados obtidos. Nessas situações, e caso se justifique, deverá ser equacionada a necessidade de adotar outras medidas de minimização (qualquer que seja a fase do Projeto em causa), de modo a garantir valores de qualidade da água semelhantes aos detetados na situação de referência (e sempre que as eventuais alterações detetadas sejam imputáveis à implementação do Projeto em análise).

Sempre que sejam adotadas medidas de minimização por imposição do próprio Projeto, pelo processo construtivo ou mesmo por parte do Dono de Obra, estas medidas devem constar do relatório, pois eventualmente poderão influenciar os resultados obtidos.

4.5.2.5.3. CRITÉRIOS PARA A DECISÃO SOBRE A REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Caso se verifiquem alterações da qualidade da água induzidas pela construção ou exploração do projeto que impliquem, nomeadamente incumprimento da legislação em vigor, poderá ser necessário definir medidas de minimização adicionais e/ou e rever o programa de monitorização implementado.

4.5.3. QUALIDADE DO AR

4.5.3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A monitorização da Qualidade do Ar engloba as fases de construção e exploração. Na **fase de construção**, a monitorização a realizar será efetuada essencialmente com o objetivo de proteger a saúde dos trabalhadores afetos aos trabalhos de perfuração, razão pela qual deverão ser seguidos as obrigações legais e no âmbito da Higiene e Segurança no Trabalho e os requisitos estabelecidos no Plano de Saúde e Segurança.

Deste modo apenas se apresenta no presente RECAPE os locais e parâmetros a monitorizar. Os equipamentos e métodos de recolha de dados, os métodos e critérios de avaliação de dados, as medidas a adotar na sequência dos resultados da monitorização e os conteúdos e periodicidade dos relatórios de monitorização deverão ser os adotados no âmbito da implementação do Plano de Saúde e Segurança.

No que respeita à **fase de exploração**, a monitorização efetuada prende-se com a análise química da fase gasosa do fluido geotérmico, a qual é já efetuada e reportada para os restantes poços em exploração no Campo Geotérmico da Ribeira Grande.

Os equipamentos e métodos de recolha de dados, os métodos e critérios de avaliação de dados, as medidas a adotar na sequência dos resultados da monitorização e os conteúdos e periodicidade dos relatórios de monitorização serão os atualmente adotados, onde serão incluídas as informações relevantes sobre os novos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14. Atualmente estes dados são enviados à DRA com periodicidade anual.

Na **fase de desativação** dos poços geotérmicos, proceder-se-á à sua selagem, procedimento que impedirá eventuais fugas de fluido geotérmico, pelo que, não se afigura necessário efetuar a monitorização da Qualidade do Ar, nesta fase.

4.5.3.2. LOCAIS E PARÂMETROS A MONITORIZAR E PERIODICIDADE DE AMOSTRAGEM

Considerando o anteriormente referido, sistematizam-se na Tabela seguinte os **locais a monitorizar**. Na mesma tabela são ainda indicados os **parâmetros a monitorizar** em cada uma das fases e a respetiva **periodicidade**.

Tabela 4.11 – Locais, parâmetros e periodicidade a monitorizar ao nível da qualidade do ar no âmbito da construção, exploração e desativação dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14

DOMÍNIO AMBIENTAL	FASE	POÇOS	LOCAIS A MONITORIZAR	PARÂMETROS	PERIODICIDADE
QUALIDADE DO AR (QA)	CONSTRUÇÃO	PV12	Cave PV12	Ácido Sulfídrico (H ₂ S)	Diária
			Plataforma PV12 (total de 2 locais)		
		PV13	Cave PV13		
			Plataforma PV13 (total de 2 locais)		
		PV14	Cave PV14		
			Plataforma PV14 (total de 2 locais)		
	EXPLORAÇÃO	PV12, PV13, PV14	Respetiva conduta de vapor situada após o separador (1)	Análise química à fase gasosa do fluido geotérmico: <ul style="list-style-type: none"> • Dióxido de Carbono (CO₂) • Ácido Sulfídrico (H₂S) • Hidrogénio (H₂) • Oxigénio + Árgon (O₂ + Ar) • Azoto (N₂) • Metano (CH₄) 	Semestral

(1) O ponto a monitorizar será definido após instalação do equipamento

Após a execução da primeira secção, em todas as secções que se seguem será montada na cabeça do poço o conjunto de válvulas de obturação (BOP), que permitem controlar a eventual produção descontrolada de fluido geotérmico. Durante o desenvolvimento dos trabalhos serão colocados detetores de H₂S em locais estratégicos da plataforma, como por exemplo na cave da cabeça do poço, para permitir monitorizar eventuais situações perigosas em termos da concentração desse gás na atmosfera.

O equipamento de monitorização de H₂S será mantido sempre em boas condições de funcionamento. Os detetores serão colocados na cabeça de rotação, no interior da cave da cabeça do poço e no final da linha de descarga para detetar, registar e despoletar o alarme quando o teor de H₂S exceder o limite especificado. O supervisor de perfuração, encarregado de turno, sondador e todos os trabalhadores que, por virtude da natureza do seu trabalho, tenham de trabalhar junto da cabeça do poço utilizarão detetores individuais portáteis de H₂S.

Nos gabinetes de obra e cabine do sondador existirão aparelhos de respiração autónoma, devidamente assinalados, equipados com botijas de oxigénio, por forma a serem utilizados em casos de libertação de gases. Todos os trabalhadores na plataforma receberão formação relativa à utilização e boas práticas de manutenção dos aparelhos de respiração autónoma e detetores de H₂S.

4.5.4. AMBIENTE SONORO

4.5.4.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Programa de Monitorização do Ambiente Sonoro proposto no presente RECAPE refere-se às fases de construção e exploração dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14.

De referir que para este fator ambiental não foram seguidas exatamente todas as diretrizes constantes da DIA para este Programa de Monitorização (ver **Anexo I**):

- para a **fase de construção** foram propostas algumas alterações que se consideram melhor enquadradas relativamente ao estipulado na legislação em vigor;
- para a **fase de exploração** foi proposto o enquadramento no Programa de Monitorização no Plano Geral de Monitorização da fase de exploração da Central Geotérmica do Pico Vermelho (que tem como objetivo contribuir para a vigilância ambiental do empreendimento, nomeadamente no domínio do ambiente sonoro), embora na DIA emitida não seja solicitada qualquer monitorização para esta fase dos poços PV12, PV13 e PV14.

O presente Programa de Monitorização é apresentado separadamente para a fase de construção e para a fase de exploração.

4.5.4.2. FASE DE CONSTRUÇÃO

4.5.4.2.1. LOCAIS A MONITORIZAR

O impacte identificado na fase de construção que poderá causar maiores incómodos à população, e passível de monitorização, está relacionado com a afetação do ambiente sonoro, pelo aumento dos níveis de ruído ambiente exterior devido, principalmente, ao funcionamento dos equipamentos mecânicos afetos à obra e ao tráfego de veículos pesados.

Neste contexto, preconiza-se a monitorização dos níveis de ruído junto dos recetores potencialmente mais afetados pelo ruído da obra. À data de realização do EIA foram identificados os seguintes recetores sensíveis:

- P3 - Habitação e restaurante “Lagoa do Fogo”
- P4 - Habitação isolada a cerca de 600 m a sudeste da CGPV

Atualmente, o ponto P3 – Habitação e restaurante “Lagoa do Fogo” encontra-se abandonado e em ruínas, situação que se se mantiver durante a fase de construção dos poços PV12, PV13 e PV14 torna desnecessária a monitorização do referido ponto. Assim, no sentido de avaliar essa necessidade, deverá ser verificado antes do início da fase de construção se o edifício se mantém desocupado e em ruínas. Caso a situação se altere, deverá ser realizada a monitorização nesse recetor.

Na Tabela 4.14 e no **Desenho n.º 10**, constante do **Anexo II** é possível visualizar a localização dos referidos pontos de monitorização.

4.5.4.2.2. PERÍODOS DE REFERÊNCIA E PARÂMETROS A MONITORIZAR

Os parâmetros a medir deverão ser os seguintes:

- L_{Aeq} , Nível Sonoro Contínuo Equivalente, Ponderado A, conforme definido na NP ISO 1996-1: 2011, no período diurno, do entardecer e noturno, definidos no artigo 3.º e especificamente no n.º 4 do artigo 27.º (Licença especial de ruído) do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A,

permitindo a determinação do valor dos indicadores de ruído ambiente L_d (L_{Aeq} no período diurno, das 07h00 às 20h00), L_e (L_{Aeq} no período entardecer, das 20h00 às 23h00) e L_n (L_{Aeq} no período noturno, das 23h00 às 07h00).

Na Tabela 4.14 sintetizam-se os locais a monitorizar, os parâmetros e a periodicidade de monitorização do ambiente sonoro para a fase de construção.

Tabela 4.12 – Locais, parâmetros e periodicidade a monitorizar ao nível do ambiente sonoro no âmbito da construção/desativação dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14

DOMÍNIO AMBIENTAL	FASE	POÇOS	LOCAIS A MONITORIZAR	COORDENADAS UTM (Datum WGS84)		PARÂMETRO	PERIODICIDADE
				M	P		
AMBIENTE SONORO (AS)	CONSTRUÇÃO	PV12	P4 - Habitação isolada a cerca de 600 m a sudeste da CGPV	631929	4184397	LAeq, Nível Sonoro Contínuo Equivalente, Ponderado A, conforme definido na NP ISO 1996-1: 2011, no período diurno, do entardecer e noturno, definidos no artigo 3.º do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A	<ul style="list-style-type: none"> • Uma medição durante o decurso da obra, na fase de perfuração (fase mais crítica em termos de emissão sonora)
		PV13	-	-	-		
		PV14	P3 - Habitação e restaurante "Lagoa do Fogo" ⁽¹⁾	631810	4184753		

⁽¹⁾ A monitorização neste ponto apenas deve ocorrer caso os edifícios já não se encontrem abandonados e em ruínas

4.5.4.2.3. EQUIPAMENTOS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS

As medições deverão ser efetuadas com recurso a equipamento de medição e ensaio adequado nomeadamente:

- sonómetro analisador, de classe de precisão 1, de modelo aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e objeto de calibração periódica em laboratório acreditado para o efeito;
- termo-anemómetro, objeto de calibração periódica em laboratório acreditado para o efeito.

Para cada ponto de monitorização e para os três períodos de referência deverão ser recolhidas várias amostras de sinal sonoro, seguindo as disposições da Norma Portuguesa NP ISO 1996-2, "*Acústica. Descrição e avaliação do ruído ambiente Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente*" e as disposições do Guia da Agência Portuguesa do Ambiente para medições de ruído ambiente.

4.5.4.2.4. PERIODICIDADE DA MONITORIZAÇÃO

Na fase de construção preconiza-se a realização de uma campanha de medição no decurso da execução de cada um dos poços (perfuração), em cada um dos pontos a monitorizar. Salienta-se que, como referido anteriormente, a monitorização no ponto P3 apenas deverá decorrer caso a atual situação de abandono se altere. A referida medição deverá ocorrer durante a operação mais ruidosa associadas à execução dos Poços Geotérmicos PV12, PV13 e PV14.

4.5.4.2.5. MÉTODO DE TRATAMENTO E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Os resultados serão avaliados tendo em conta os limites legais constantes do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, em vigor na Região Autónoma dos Açores nomeadamente definidos no n.º 3 do Artigo 27.º *Licença especial de ruído*, que estabelece os limites para atividades ruidosas temporárias às quais foi concedida licença especial de ruído, ou eventuais limites estabelecidos na Licença Especial de Ruído.

Os métodos de tratamento e os critérios de avaliação de dados deverão ser ajustados em função das eventuais alterações de carácter legislativo ou outras que possam vir a ocorrer.

4.5.4.2.6. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

Atendendo a que a fase de construção terá uma duração relativamente reduzida (atividade temporária), e caso venha a detetar-se algum incumprimento dos limites legalmente estabelecidos para os recetores sensíveis avaliados, será equacionada a exequibilidade de implementar medidas de redução/minimização do ruído.

4.5.4.2.7. RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO E CRITÉRIOS DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

4.5.4.2.8. PERIODICIDADE DE APRESENTAÇÃO

Durante a fase de construção recomenda-se que o relatório seja enviado às entidades oficiais 45 dias após a realização da campanha de medições.

4.5.4.2.9. ESTRUTURA E CONTEÚDO

O **Relatório de Monitorização** deverá, em termos de **estrutura e conteúdo**, estar de acordo com o estabelecido no nº 3 do Artigo 49º do Decreto Legislativo Regional n.º 30/2012/A, de 15 de novembro.

Na sua elaboração deverá ter-se em conta eventuais evoluções técnicas que possam ocorrer ao longo da monitorização, não só no que respeita aos equipamentos de medição, metodologias de execução e análise e medidas de redução/minimização do ruído.

Deverão ainda ser tidas em conta eventuais alterações legislativas que possam vir a ocorrer, assim como alterações ao nível da ocupação na envolvente dos locais monitorizados.

4.5.4.2.10. CRITÉRIOS PARA A DECISÃO SOBRE A REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Caso se verifique o incumprimento dos requisitos legais nos recetores sensíveis, será necessário definir medidas de redução/minimização de ruído em conformidade e rever o programa de monitorização.

De referir ainda que, caso se verifiquem reclamações devido ao ruído, deverão ser realizadas medições nos recetores reclamantes e equacionar a revisão do programa de monitorização em função dos resultados.

4.5.4.3. FASE DE EXPLORAÇÃO

O atual **Programa de Monitorização do Ambiente Acústico da Central Geotérmica do Pico Vermelho** tem como objetivos:

- quantificar os níveis sonoros apercebidos nos recetores potencialmente mais afetados pelo ruído da atividade, localizados na envolvente da CGPV e dos respetivos Poços de Produção e Poços de Injeção;
- quantificar os níveis sonoros emitidos pela referida CGPV e respetivos Poços;
- avaliar o cumprimento do denominado Critério de Exposição Máxima, estabelecido no Artigo 22.º do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A (Regulamento Geral de Ruído e de Controlo da Poluição Sonora), e o denominado Critério de Incomodidade, estabelecido no Artigo 25.º do mesmo Decreto Legislativo Regional.

Tendo por base o atual **Programa de Monitorização do Ambiente Acústico da Central Geotérmica do Pico Vermelho** apresenta-se em seguida a proposta de atualização do referido programa, de modo a incluir a monitorização dos novos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14 na fase de exploração.

4.5.4.3.1. LOCAIS A MONITORIZAR E PERÍODOS DE REFERÊNCIA

Para efetuar a avaliação da **emissão sonora** da CGPV e dos respetivos Poços de Produção (PV2, PV3, PV4, PV7 e PV8) e Poços de Injeção (PV9, PV10 e PV11), atualmente em exploração, é efetuada a caracterização da emissão sonora junto destas fontes no mês mais quente (agosto). Esta caracterização deverá passar a realizar-se também junto dos Poços de Produção PV12, PV13 e PV14.

Na Tabela seguinte sistematizam-se os pontos onde se realizam atualmente as medições acústicas, apresentando-se no **Desenho n.º 09**, constante do **Anexo II**, a localização dos referidos pontos de medição, bem como da CGPV e dos Poços de Produção e Injeção atualmente em exploração. Na Figura foram ainda localizados os poços abandonados/desativados.

Tabela 4.13 – Identificação dos atuais pontos de medição para monitorização acústica na CGPV no âmbito do Programa de Monitorização do Ambiente Acústico da CGPV

PONTOS DE MEDIÇÃO ACÚSTICA		COORDENADAS UTM (Datum WGS84)		OBSERVAÇÕES
		LAT	LONG	
CARACTERIZAÇÃO DA EMISSÃO SONORA (CGPV E POÇOS)	P1 [junto à CGPV e PV8 (produção)]	25°30'22.13"W	25°30'22.13"W	Pontos atualmente monitorizados
	P2 (junto à CGPV)	25°30'20.25"W	25°30'20.25"W	
	PV4 (produção)	25°30'7.47"W	25°30'7.47"W	
	PV7 (produção)	25°30'0.56"W	25°30'0.56"W	
	PV9 (injeção)	25°30'24.76"W	25°30'24.76"W	
	PV10 (injeção)	25°29'57.34"W	25°29'57.34"W	
	PV11 (injeção)	25°29'32.76"W	25°29'32.76"W	
CARACTERIZAÇÃO DO RUÍDO RESIDUAL	PR1/PR2	25°30'37.86"W	25°30'37.86"W	Pontos atualmente monitorizados
	PR3/PVR4	25°30'7.32"W	25°30'7.32"W	
	PVR7	25°30'5.40"W	25°30'5.40"W	
	PVR9	25°30'25.27"W	25°30'25.27"W	
	PVR10	25°30'0.25"W	25°30'0.25"W	
	PVR11	25°29'29.80"W	25°29'29.80"W	
CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO NOS RECETORES SENSÍVEIS	P3	25°30'10.02"W	25°30'10.02"W	Pontos atualmente monitorizados
	P4	25°30'5.40"W	25°30'5.40"W	

Na Tabela seguinte e **Desenho n.º 10** constante do **Anexo II**, são apresentados os novos pontos de monitorização propostos, de modo a assegurar a avaliação da emissão sonora na fase de exploração dos novos poços de produção a construir - PV12, PV13 e PV14.

Tabela 4.14 – Identificação dos novos pontos de medição para monitorização acústica na CGPV no âmbito do Programa de Monitorização do Ambiente Acústico da CGPV

PONTOS DE MEDIÇÃO ACÚSTICA		COORDENADAS UTM (Datum WGS84)		OBSERVAÇÕES
		M	P	
CARACTERIZAÇÃO DA EMISSÃO SONORA (POÇOS)	PV12 (produção)	632019	4184319	Novos pontos a monitorizar
	PV13 (produção)	631746	4185209	
	PV14 (produção)	631534	4184642	
CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO NOS RECETORES SENSÍVEIS	P3	631810	4184754	Pontos atualmente monitorizados
	P4	631929	4184398	

Para obtenção do ruído residual, derivado de a atividade em avaliação operar 24 horas por dia e de forma ininterrupta durante o ano, deverão ser efetuadas medições em determinados locais próximos com ruído ambiente semelhante, mas onde o ruído particular da atividade em avaliação (funcionamento do PV12, PV13 e PV14) não seja perceptível.

Para os Poços Geotérmicos, Poços de Injeção e CGPV foram efetuadas medições em determinados locais próximos com ruído ambiente semelhante, mas onde o ruído particular da atividade em avaliação não era perceptível. Na Tabela 4.13 e **Desenho n.º 09** indica-se a localização dos pontos onde se procedeu à caracterização do ruído residual na última campanha de monitorização realizada em agosto de 2015.

Relativamente a estes locais, no âmbito da revisão do Programa de Monitorização do Ambiente Acústico da Central Geotérmica do Pico Vermelho, não são propostos pontos adicionais/alternativos. Deverá, no entanto, ser avaliado no terreno, aquando da realização das próximas campanhas de monitorização, e em função da evolução do ambiente sonoro local, se os pontos presentemente utilizados são adequados à caracterização do ruído residual, quer dos poços atualmente em exploração, quer dos novos poços a instalar.

Atualmente, a caracterização dos **níveis sonoros junto aos recetores com sensibilidade ao ruído** é realizada junto à habitação e restaurante “Lagoa do Fogo” (P3) e junto à “habitação isolada a cerca de 600 m a sudeste da CGPV” (P4), os quais correspondem igualmente aos recetores sensíveis no âmbito da construção, exploração e desativação dos poços PV12, PV13 e PV14. Assim, estas medições deverão continuar a ser realizadas nos pontos anteriormente referidos.

No que respeita aos períodos de referência, a caracterização do ambiente sonoro é efetuada no período diurno (7h-21h), no período do entardecer (21h-23h) e no período noturno (23h-7h), junto dos recetores (na fachada mais desfavorável) potencialmente mais afetados pelo ruído da CGPV (Ponto P3) e pelos Poços de Produção (P4), e que se enquadram no determinado na alínea ii) do Artigo 3.º do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, que define como “*Receptor sensível todo o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana*”.

4.5.4.3.2. EQUIPAMENTOS, PARÂMETROS E MÉTODOS

As medições deverão efetuadas com recurso a equipamento de medição e ensaio adequado nomeadamente:

- sonómetro analisador, de classe de precisão 1, de modelo aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e objeto de calibração periódica em laboratório acreditado para o efeito;
- termo-anemómetro, objeto de calibração periódica em laboratório acreditado para o efeito.

Os parâmetros a caracterizar, à semelhança do que atualmente é realizado, deverão ser os seguintes:

- L_{Aeq} , Nível Sonoro Contínuo Equivalente, Ponderado A, conforme definido na NP ISO 1996-1: 2011, no período diurno, do entardecer e noturno, definidos no artigo 3.º do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A;
- L_{AR} , Nível de avaliação ou nível sonoro contínuo equivalente corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do ruído particular, conforme definido no Artigo 23.º do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A;
- L_{den} , Nível Dia-entardecer-noite conforme definido artigo 3.º do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A.

4.5.4.3.3. PERIODICIDADE DA MONITORIZAÇÃO

Tendo em conta os resultados que têm vindo a ser obtidos no âmbito do Programa de Monitorização do Ambiente Acústico da Central Geotérmica do Pico Vermelho, considera-se adequado manter a periodicidade estipulada, ou seja, de 5 em 5 anos.

4.5.4.3.4. MÉTODO DE TRATAMENTO E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Os resultados serão avaliados tendo em conta os limites legais constantes do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, em vigor na Região Autónoma dos Açores nomeadamente definidos no artigo 22.º *Valores Limite de Exposição* e no artigo 25.º *Atividades Ruidosas Permanentes*.

Os métodos de tratamento e os critérios de avaliação de dados deverão ser ajustados em função das eventuais alterações de caráter legislativo ou outras que possam vir a ocorrer.

4.5.4.3.5. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

Em função dos resultados obtidos do programa de monitorização e caso venha a detetar-se algum incumprimento dos limites legalmente estabelecidos para os recetores sensíveis avaliados, deverão ser equacionadas adequadas medidas de minimização. Na sua definição/implementação serão tidos em consideração os aspetos que permitam assegurar que as condições de exploração da atividade não serão prejudicadas.

4.5.4.3.6. RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO E CRITÉRIOS DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

4.5.4.3.7. ESTRUTURA E CONTEÚDO

O **Relatório de Monitorização** deverá, em termos de **estrutura e conteúdo**, estar de acordo com o estabelecido no nº 3 do Artigo 49º do Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A de 15 de novembro, conforme referido anteriormente.

Na sua elaboração deverá ter-se em conta eventuais evoluções técnicas que possam ocorrer ao longo da monitorização, não só no que respeita aos equipamentos de medição, metodologias de execução e análise e medidas de redução/minimização do ruído.

Deverão ainda ser tidas em conta eventuais alterações legislativas que possam vir a ocorrer, assim como alterações ao nível da ocupação na envolvente dos locais monitorizados.

4.5.4.3.8. CRITÉRIOS PARA A DECISÃO SOBRE A REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Caso se verifique o incumprimento dos requisitos legais nos recetores sensíveis, será necessário definir medidas de redução/minimização de ruído em conformidade e rever o programa de monitorização.

4.5.5. SISMOVULCÂNICA

4.5.5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Atualmente já existe um sistema de monitorização ao nível da ilha de São Miguel, com uma incidência significativa no vulcão do Fogo, e que engloba as componentes, geofísica, geodesia e geoquímica. Este Programa de Monitorização é desenvolvido pelo Centro de Vulcanologia e Avaliação de Riscos Geológicos da Universidade dos Açores (CVARG), que integra o Centro de Informação e Vigilância Sismovulcânica dos Açores (CIVISA), com o qual a EDA Renováveis, enquanto empresa detentora dos direitos de exploração de recursos geotérmicos no Campo Geotérmico da Ribeira Grande, estabeleceu um contrato que visa a monitorização associada à área do Campo Geotérmico da Ribeira Grande (ver Figura 4.4).

Os resultados obtidos deste Plano de Monitorização são reportados anualmente à Direção Regional do Ambiente (DRA) e à Direção Regional de Apoio ao Investimento e à Competitividade (DRAIC).

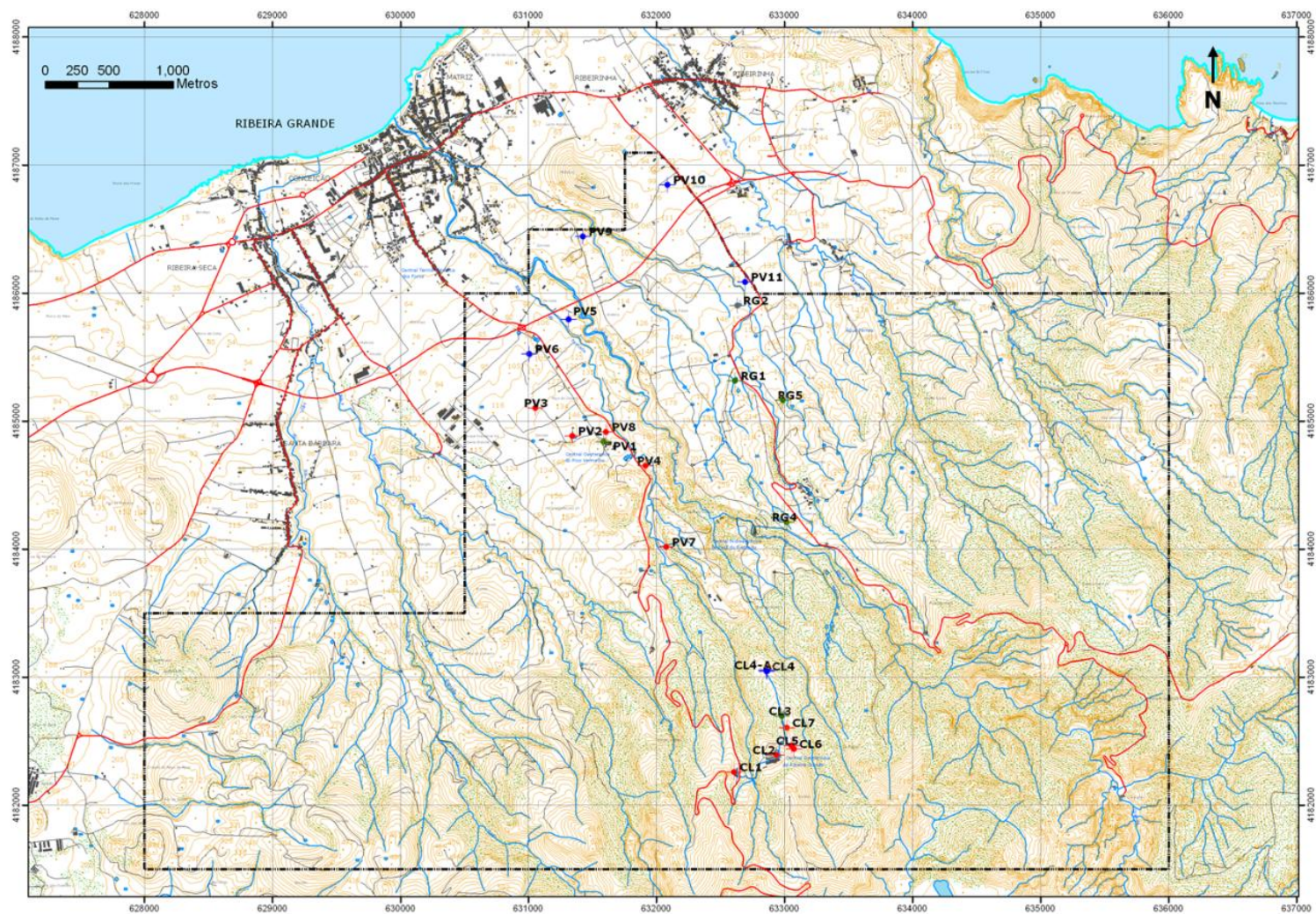


Figura 4.4 – Mapa do flanco norte do vulcão do Fogo com a área de concessão assinalada a tracejado

4.5.5.2. MONITORIZAÇÃO GEOFÍSICA

A rede sismológica permanente do CIVISA, instalada no flanco norte do Vulcão do Fogo, processa os dados adquiridos nas estações sísmicas de campo, e transmite essa informação para as instalações em Ponta Delgada. A Figura seguinte mostra a localização das estações sísmicas no Campo Geotérmico da Ribeira Grande.

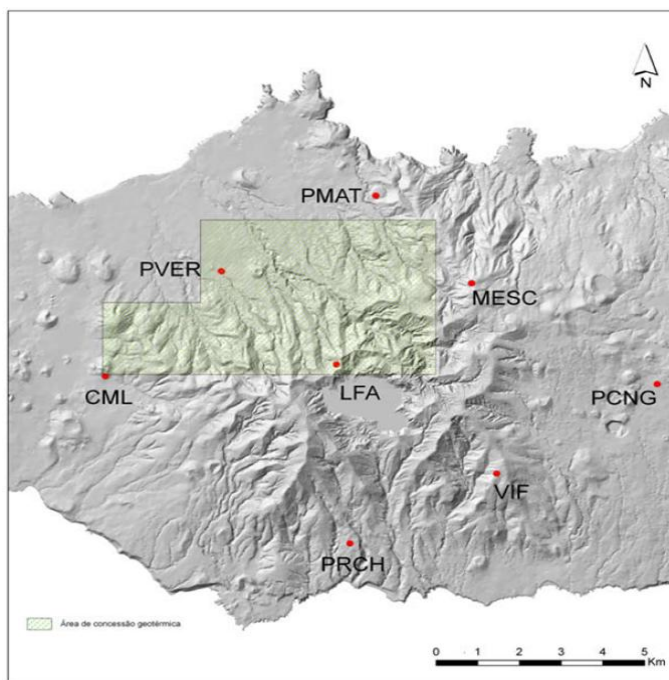


Figura 4.5 – Localização das estações sísmicas no Campo Geotérmico da Ribeira Grande

No âmbito da implementação do presente Projeto manter-se-á inalterado o Programa de Monitorização do Campo Geotérmico da Ribeira Grande na componente geofísica.

4.5.5.3. MONITORIZAÇÃO GEODÉSICA

A monitorização geodésica tem como objetivo o registo periódico das coordenadas de uma rede de pontos de observação georreferenciados, denominados “marcas”, que estão implantadas no terreno. Desta forma, torna-se possível caracterizar a movimentação tridimensional destas marcas, que resultam da deformação dos terrenos na região do vulcão do Fogo.

A Rede Geodésica do Fogo inclui um conjunto de 46 marcas, dispersas pelo sistema vulcânico do Fogo, e que abrange a totalidade da área de concessão da EDA Renováveis (ver Figura seguinte).

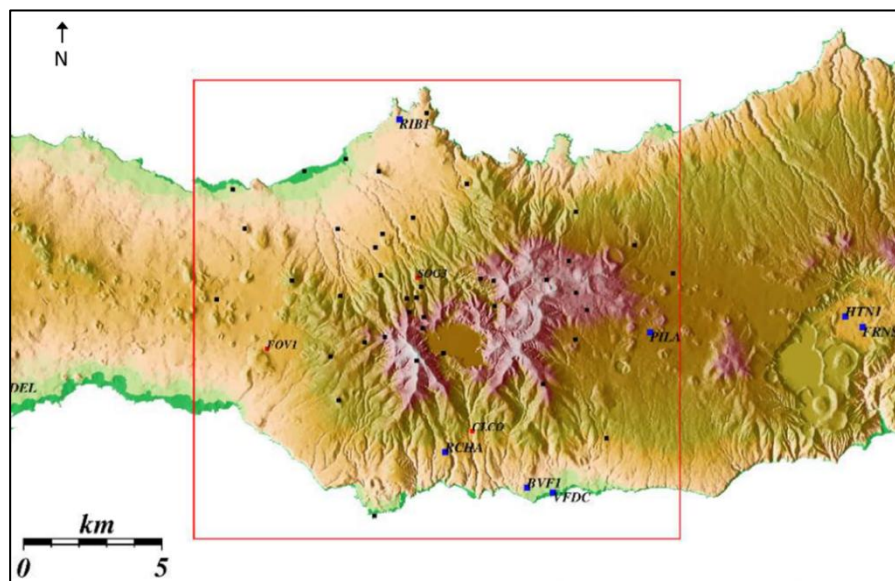


Figura 4.6 – Localização das marcas que constituem a Rede Geodésica do Fogo.

A estratégia de monitorização adotada pelo CIVISA para a zona inclui:

- Uma estação permanente GPS de registo contínuo de referência com uma estação meteorológica acoplada;
- 39 Marcas para estações GPS portáteis, utilizando a estação permanente como referência (campanhas de medição regulares anuais);
- Outras três estações permanentes do CIVISA e uma estação pertencente à rede REPRAA (Rede de Estações Permanentes da Região Autónoma dos Açores) do Governo Regional.

No âmbito da implementação do presente Projeto manter-se-á inalterado o Programa de Monitorização do Campo Geotérmico da Ribeira Grande na componente geodésica.

4.5.5.4. MONITORIZAÇÃO GEOQUÍMICA

A componente geoquímica do Programa de Monitorização do Campo Geotérmico da Ribeira Grande inclui a medição da concentração de alguns compostos gasosos que naturalmente emanam em regiões onde se verifica atividade vulcânica.

Para as referidas medições, a equipa do CIVISA selecionou um ponto próximo do Pico Vermelho, para medição da concentração de CO₂ ao nível do solo, e as fumarolas na Caldeira Velha e nas Caldeiras da Ribeira Grande, para amostragem e análise dos seguintes compostos:

- Dióxido de carbono (CO₂);
- Sulfureto de hidrogénio (H₂S);
- Hidrogénio (H₂);
- Oxigénio + Árgon (O₂ + Ar);

- Hélio (He);
- Azoto (N₂);
- Metano (CH₄).

A medição de concentração do CO₂ ao nível do solo implica também a medição de alguns parâmetros meteorológicos, pois este fenómeno está associado a variações no estado do clima. Assim, como complemento, são medidos valores de temperatura do ar e do solo, humidade relativa do ar e do solo, pressão barométrica, pluviosidade, velocidade e direção do vento, informação depois integrada com as medições relativas ao CO₂.

Atendendo ao estabelecido na DIA do “Projeto de Expansão da Capacidade de Geração do Campo Geotérmico da Ribeira Grande – setor do Pico Vermelho” (ver **Anexo I**), prevê-se a atualização do Programa de Monitorização do Campo Geotérmico da Ribeira Grande na componente geoquímica, nomeadamente:

- a realização de duas campanhas de avaliação da quantidade de CO₂ libertado de modo difuso na área de implantação dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14, de modo a que seja possível proceder à estimativa do impacto da expansão da exploração na desgaseificação difusa e o efetivo aumento global das emissões de CO₂ a curto prazo provocado pela maior geração de energia elétrica nesta Central.
- a elaboração de um programa de determinação da quantificação da desgaseificação difusa na área de implementação

De acordo com o estabelecido na DIA os resultados destas duas campanhas, bem como a apresentação do referido programa de determinação da quantificação da desgaseificação difusa deveriam ser apresentados no presente RECAPE.

A EDA Renováveis solicitou ao CIVISA, em 27 de junho de 2016, uma proposta para a elaboração das duas campanhas de avaliação da quantidade de CO₂ libertado de modo difuso na área de implantação dos poços geotérmicos PV12, PV13 e PV14 mas, até à data de conclusão do presente RECAPE, não foi possível ao CIVISA dar resposta à referida solicitação, aguardando-se a qualquer momento o agendamento para a realização das referidas campanhas de medição.

A EDA Renováveis compromete-se a proceder à realização dos trabalhos de atualização do Programa de Monitorização do Campo Geotérmico da Ribeira Grande na componente geoquímica acima referidos, antes do início da obra, e a enviá-los à DRA com a maior brevidade possível (como Aditamento ao presente RECAPE), uma vez que pelas razões acima expostas não foi possível cumprir o requisito da DIA de apresentar os referidos elementos em sede de RECAPE.

PROFICO

A M B I E N T E

PROFICO AMBIENTE E ORDENAMENTO, LDA.

Morada: Rua Alfredo da Silva 11-B 1300-040 Lisboa

E-mail: ambiente@profico.pt

Tel.: (+351) 21 361 93 60

Fax: (+351) 21 361 93 69

www.proficoambiente.pt

