EDA RENOVÁVEIS
GRUPO EDA

# PROJETO GEOTÉRMICO DA TERCEIRA

## RECAPE DOS POÇOS GEOTÉRMICOS PA5, PA6 E PA7

### ESCLARECIMENTOS AO PARECER DA COMISSÃO DE AVALIAÇÃO DE ABRIL DE 2019

fevereiro, 2020

# ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO ..... 2

2 CONDIÇÕES DE AUTORIZAÇÃO DA FASE II – POÇOS DE AVALIAÇÃO/PRODUÇÃO (ANEXO I da DIA) ..... 3

3 ABASTECIMENTO DE ÁGUA ÀS PLATAFORMAS DE PERFURAÇÃO 9

3.1 Conduta principal ..... 10
3.2 Conduta secundária ..... 12

4 PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA PARA A DESATIVAÇÃO DA PLATAFORMA DO POÇO PA1 ..... 13

5 ESTABILIDADE DA ROCHA DO JUNCAL ..... 15

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 16

ANEXOS ..... 17

Anexo I ..... 18
Anexo II ..... 19
Anexo III ..... 21
Anexo IV ..... 28
Anexo V ..... 31
Anexo VI ..... 33
Anexo VII ..... 35
Anexo VIII ..... 40

# 1 INTRODUÇÃO

No âmbito do Relatório de Conformidade do Projeto de Execução dos Poços Geotérmicos PA5, PA6 e PA7, submetido à apreciação da Autoridade Ambiental em 25 de janeiro de 2019, a EDA RENOVÁVEIS (EDAR) recebeu o parecer da Comissão de Avaliação (CA), de Ref.ª SAI/DRA/2019/1155, de 29 de abril de 2019, onde são solicitados esclarecimentos e entrega de informação adicional para viabilizar a emissão da respetiva Declaração de Conformidade Ambiental com a DIA do Projeto Geotérmico da Terceira.

Com o presente documento, entrega-se a informação solicitada, incluindo declarações e pareceres técnicos de outras entidades envolvidas, bem como esclarecimentos sobre diversos aspetos mencionados no referido parecer. Para maior facilidade de entendimento, o presente relatório de esclarecimentos seguirá a ordem das questões levantadas no Parecer da CA, remetendo, sempre que aplicável, para documentação anexa.

# 2 CONDIÇÕES DE AUTORIZAÇÃO DA FASE II – POÇOS DE AVALIAÇÃO/PRODUÇÃO (ANEXO I da DIA)

1. ***O proponente deve integrar no projeto de execução as recomendações efetuadas pelas equipas de monitorização, resultantes dos furos termométricos, de modo a reduzir os vários impactes nos descritores afetados que poderão refletir-se, quer na localização da central no interior das várias alternativas analisadas e viabilizadas pela Comissão de Avaliação (CA), quer na implantação dos poços de avaliação/produção, como nas trajetórias das condutas dos fluidos e nos pontos de suporte destas entre os poços e a Central***

A CA não considerou este aspeto devidamente demonstrado para as plataformas de perfuração A e E. Neste enquadramento, a EDA RENOVÁVEIS solicitou à equipa de monitorização ecológica, representada pelo Professor Eduardo Dias da Faculdade de Ciências Agrárias e do Ambiente da Universidade dos Açores, um parecer técnico que avaliasse os impactes ecológicos relativos à construção das plataformas A e E e respetivos acessos. O parecer encontra-se em anexo, remetendo-se as respostas às questões consideradas neste ponto para as páginas 1 a 9 do referido documento (**Anexo I** – *Execução das Plataformas geotérmicas A e E, Acessos e proposta de recuperação paisagística para o PA1*)

2. ***A localização dos poços de avaliação/produção, a definir após a fase de prospeção termométrica, está sujeita a parecer da Autoridade de AIA.***

Apesar da CA considerar que os documentos apresentados dão cumprimento às medidas expostas no Ofício SAI-DRA/2017/3096, de 29 de agosto, relativo à apreciação das medidas compensatórias no âmbito da execução da plataforma C (PA7), deverão os mesmos ser complementados com cronogramas, de forma a ser percetível a projeção da realização dos trabalhos. Para o efeito, apresenta-se no **Anexo II** o cronograma com a projeção da realização dos trabalhos.

Relativamente ao cronograma, a fase 1 relativa à elaboração do projeto está concluída. Para a implementação no terreno prevê-se o desenvolvimento faseado dos trabalhos: a fase 2 será despoletada com o inicio dos trabalhos de construção das plataformas e acessos, e engloba a implementação de medidas mitigadoras durante os trabalhos de construção de civil, o que está previsto para o segundo semestre de 2020; a fase 3 contempla a implementação de medidas de dinamização e recuperação dos habitats naturais na envolvente da plataforma C, e será implementada após a execução e ensaio do poço geotérmico, estando o início da perfuração previsto para 2021.

3. ***Os poços de avaliação/produção e as trajetórias das condutas de geofluidos entre estes e a central geotérmica devem ser implantados em áreas onde o impacte nos descritores ambientais seja mínimo, com especial atenção no que se refere aos Recursos Hídricos e Ecologia.***

A definição das características técnicas das condutas de geofluido a construir entre os 3 novos poços geotérmicos e a Central Geotérmica do Pico Alto, exige o conhecimento de diversos parâmetros de produção de fluido geotérmico pelos novos poços (caudais, entalpia, temperatura, comportamento produtivo dos poços e a composição físico-química) o que só será possível avaliar após a construção dos poços e mediante a execução de um ensaio de produtividade. Incluem-se aqui os materiais a utilizar nas condutas, os respetivos diâmetros, o número liras e seus pórticos, os maciços de apoio e de ancoragem, entre outros.

Não obstante, é possível identificar o traçado mais provável para a passagem das condutas de geofluido, conforme indicado na figura 2.1.

**Figura 2.1.** – Traçado previsto para a implantação da conduta de geofluido que interligará os novos poços à Central Geotérmica do Pico Alto.

À semelhança do que tem sido implementado há já vários anos no Projeto Geotérmico de São Miguel, e desde 2017 também na Terceira, na Central Geotérmica do Pico Alto, sempre que as condutas de geofluido forem instaladas fora das plataformas dos poços geotérmicos e do perímetro vedado da Central Geotérmica do Pico Alto, as tubagens serão pintadas de verde, de forma a se dissimularem na paisagem, minimizando -se assim o seu impacte visual.

Considerando o inicio do traçado na plataforma C, a conduta será colocada na margem do acesso à plataforma, a construir, acompanhando o acesso ao longo de cerca de 120 m, optando-se assim

por seguir junto a uma área já intervencionada, e cujas medidas compensatórias já se encontram definidas no Programa de medidas compensatórias para a plataforma C e respetivo acesso. Depois o traçado desenvolve-se para oeste, a corta-mato, até à plataforma A, atravessando uma zona de turfeira em recuperação natural e depois descendo um talude que genericamente é rico em mato colonizador de *Laurus Azorica*. Para a descida deste talude foi selecionado o local menos inclinado e onde a vegetação endémica é menos desenvolvida. Após a descida do talude o traçado segue para Oeste atravessando uma pastagem e uma sebe de criptomérias até chegar à plataforma A. Daqui seguirá na margem do acesso a construir até à Central Geotérmica, recebendo uma ramificação ao passar junto do entroncamento com o acesso à plataforma E.

Relativamente a esta proposta de traçado, a EDAR solicitou um parecer técnico à equipa de monitorização ecológica. O parecer encontra-se no Anexo I, remetendo-se as respostas às questões consideradas neste ponto para as páginas 10 a 15 do documento.

Relativamente ao parecer, esclarece-se que as condutas de geofluido serão implantadas apenas entre os novos poços a construir nas plataformas A, C e E, e a Central Geotérmica do Pico Alto, não estando previsto fazer qualquer interligação do PA1 com a Central, dado que o PA1 não é produtivo. Assim os troços avaliados no parecer a considerar são os referenciados pela equipa de ecologia como 7, 8,9, 10, e parte do 11, conforme descritos nas páginas 11 a 13 do parecer. Adicionalmente, esclarece-se que nenhum destes traçados será subterrâneo.

Relativamente à faixa a ocupar pelas condutas e os maciços, pode-se adiantar que semelhante à das condutas de geofluido que atualmente abastecem a Central do Pico Alto, pelo que deverão ocupar um corredor máximo de 6 metros de largura. Adicionalmente, e assumindo que os poços geotérmicos serão produtivos, informa-se que quando forem conhecidos os detalhes técnicos da construção das condutas, os mesmos serão submetidos à apreciação da Autoridade Ambiental.

4. ***A execução de poços orientados deve ser considerada caso se revele necessário para a minimização dos impactes negativos resultantes da execução dos poços de avaliação/produção.***

Ao verificar que com a execução de poços direcionais, a zona de captação do fluido geotérmico sairia fora da área de concessão de exploração de recursos geotérmicos, a CA alertou para a necessidade de reconfiguração da área de concessão, tendo a EDAR submetido junto da entidade licenciadora o respetivo requerimento, nos termos da carta de Ref.ª 2190400, de 16 de julho de 2019 (**Anexo III**), do qual se aguarda despacho.

5. ***Devem ser elaborados e entregues à Autoridade de AIA planos de emergência quer discriminem os procedimentos a tomar em caso de acidente que afete a segurança de pessoas e bens ou os sistemas de abastecimento de água às populações. De igual modo deve ser elaborado de um plano de prevenção e combate a acidentes industriais.***

Face à solicitação da CA de necessidade de validação dor parte das entidades gestoras do plano de contingência para o abastecimento de água às populações, a EDAR solicitou à CM Angra do Heroísmo e à CM Praia da Vitória a validação do plano, tendo ambas dado o seu parecer favorável, conforme ofícios anexos (**Anexo IV**).

6. ***O proponente deve elaborar e apresentar à Autoridade de AIA, antes do início dos trabalhos, planos que definam com precisão o armazenamento, transporte, tratamento e destino final a dar a todos os resíduos e efluentes gerados, incluindo cuttings e geofluidos.***

A apreciação por parte da entidade competente do Plano de Gestão de Resíduos, esclarece que com a entrada em vigor da Portaria n.º 1879/2017 de 19 de dezembro, que define as regras aplicáveis ao transporte de resíduos na RAA, com a criação de guias eletrónicas de resíduos (e-GAR), deixa de ser solicitado o numero de registo de produtor aquando da sua emissão, sendo igualmente descrito o procedimento a seguir na eventualidade de serem encaminhados resíduos diretamente para o continente. Assim, a EDAR irá incluir os esclarecimentos fornecidos no Plano de Gestão de Resíduos, podendo remeter uma cópia revista à apreciação da Autoridade Ambiental, se assim for pretendido.

Relativamente às instalações sanitárias amovíveis, o destino final é o autorizado à empresa a quem será contratado o serviço de fornecimento, manutenção e limpeza das instalações sanitárias portáteis. Em trabalhos anteriores, estes serviços foram adjudicados à empresa AmbienTer, Lda., que nos facultou cópia do documento anexo, com a respetiva autorização de descarga na Estação de Tratamento de Águas Residuais da Praia da Vitória (**Anexo V** – Declaração Praia Ambiente, EM, para a AmbienTer, Lda.).

Na eventualidade da prestação de serviços ser adjudicada a uma outra empresa, será atempadamente solicitada documentação equivalente e devidamente encaminhada para apreciação pela Autoridade Ambiental.

7. ***Devem ser observadas e especificadas no relatório de conformidade (RECAPE), e consequentemente integradas no projeto de execução, todas as medidas de minimização propostas no EIA e aceites pela CA, bem como as medidas de minimização propostas por esta, ambas apresentadas no Anexo II.***

Relativamente a este ponto, a CA do RECAPE remete para o ponto 2.2. do seu parecer, salientado que o cumprimento de certas medidas da DIA apenas pode ser evidenciado por fiscalização ao projeto ao longo das suas fases, pelo que em sede de RECAPE a CA verifica apenas se existem elementos suficiente nos documentos entregues que vinculem as responsabilidades atribuíveis ao proponente, ou aos construtores para se exigir o seu cumprimento ou se foram detetadas lacunas que comprometam a viabilização deste projeto. A CA nota ainda que apesar de vinculados ao seu cumprimento, a garantia da implementação de algumas medidas pelas empresas que venham a executar os trabalhos deverá ser da responsabilidade do dono-de-obra.

Relativamente à medida de minimização 52 - *Reposição das estruturas arbóreas autóctones após o período de construção*, a CA não considerou demonstrada, sendo necessário indicar as espécies a utilizar na recuperação das estruturas arbóreas, a origem do material vegetal, as espécies a utilizar, origem do material vegetal e cronograma dos trabalhos/operações, plano de manutenção, etc, suportado com desenhos, mormente de implantação das esturras.

Se por um lado esta informação já foi disponibilizada para a plataforma C e respetivo acesso, para as plataformas A e E a informação encontra-se agora no Anexo I, incluindo-se uma proposta para a recuperação das estruturas arbóreas no acesso à plataforma C (páginas 26 a 28 do Anexo I), e uma proposta para o transplante das orquídeas (páginas 40 a 41 do Anexo I).

A EDAR ainda se encontra a aguardar, da parte da equipa de ecologia que elaborou as propostas de medidas mitigadoras a implementar na envolvente das plataformas, a contabilização detalhada das espécies a considerar, incluindo o compasso de plantio À semelhança do executado no âmbito do Plano de Conservação e Integração Paisagística da CGPA, as espécies a utilizar são as indicadas nos respetivos pareceres, destacando-se: *Cryptoméria japónica*, *Juniperus brevifólia*, *Laurus azorica*, *Illex azorica* e *Viburnum treleasei,* entre outras. A origem do material lenhoso será preferencialmente a zona envolvente da CGPA, estando-se a coligir toda a informação necessária para se obter as devidas licenças e estabelecer um eventual protocolo com os Serviços Florestais da Ilha Terceira. O cronograma para os trabalhos é o apresentado no Anexo II.

Relativamente à origem da água utilizada para apoio das atividades de perfuração, apresenta-se na próxima secção o projeto de abastecimento de água às plataformas de perfuração.

### *8. Planos de monitorização*

Descritor: Recursos Hídricos

Relativamente a este descritor, serão implementadas as recomendações da CA relativamente à inclusão de parâmetros nas campanhas expeditas (turvação, cloretos, sílica e $CO_2$ total) e intermédias (substâncias tensioativas e hidrocarbonetos), para permitir a comparação com os resultados das campanhas de monitorização anteriores. De igual forma serão executadas duas campanhas de referência e não de apenas uma.

Descritor: Risco sismovulcânico

Conforme solicitado pela CA, serão fornecidas as datas de abertura e de fecho dos poços geotérmicos à equipa de monitorização sismovulcânica. Adicionalmente, informa-se a Autoridade de AIA que, não obstante a constante solicitação junto dos responsáveis pela monitorização deste descritor, a EDAR renovará uma vez mais a necessidade de cumprimento dos prazos legais para a entrega dos relatórios, por forma a poder cumprir a legislação em vigor.

Descritor: Ecologia

No seguimento do nosso ofício de referência 2200120, de 13 de fevereiro, relativo à proposta de revisão do programa de monitorização ecológica da exploração da Central Geotérmica do Pico Alto, e que essa revisão seja também aplicada ao programa de monitorização ecológica do RECAPE dos poços geotérmicos PA5, PA6 e PA7, informa-se que serão incluídas as alterações e recomendações que a Autoridade Ambiental julgue convenientes.

Descritor: Solos

Através da nossa carta de Ref.ª 2190018, de 17 de janeiro de 2019, apresentada no Anexo VII, foi proposta à Autoridade Ambiental a revisão da metodologia de amostragem a implementar no âmbito da monitorização de solos durante a fase de exploração da Central Geotérmica do Pico Alto. Para o programa de monitorização de solos a implementar no âmbito do RECAPE dos poços PA5, PA6 e PA7, propõe-se manter as linhas gerais do plano inicialmente proposto, alterando-se apenas a metodologia de amostragem, em conformidade com as revisões propostas para o plano de monitorização da exploração da Central.

Neste enquadramento, propõe-se que sejam executadas 3 campanhas de amostragem, uma primeira prévia à fase de perfuração, uma segunda após a conclusão da perfuração (e prévia à fase de ensaios) e uma terceira após a conclusão dos ensaios de produtividade. Cada campanha deve contemplar a recolha de 10 amostras de solo na envolvente de cada um dos locais de perfuração, num raio de, aproximadamente, 50 m em relação à boca dos poços. A experiência desta componente da monitorização nas fases anteriores do projeto geotérmico permitiu verificar que na zona do Pico Alto a espessura de solo geralmente não ultrapassa 10 cm. Assim, e tal como proposto para o programa a implementar durante a fase de exploração da Central, propõe-se reduzir a profundidade da colheita de amostras de solo 15 para 10 cm.

Em cada campanha, nas amostras de solo propõem-se determinar a textura (em 1/10 das amostras), a percentagem de elementos grosseiros (fração <2 mm), o carbono total por via húmida (em 1/5 das amostras), o pH, o dióxido de carbono total, e os metais pesados (alumínio, cádmio, crómio, cobre, níquel, chumbo e zinco).

Para além das análises acima, propõe-se que na campanha de referência (primeira campanha, antes da perfuração), seja efetuada a colheita adicional de amostras ao longo de 2 perfis, um na área de prado permanente envolvente às plataformas E e A, e um segundo na zona envolvente da plataforma C. A extensão e localização final desses perfis será da responsabilidade da equipa de monitorização. Em cada perfil, será efetuada a recolha de 4 amostras, incluindo 3 amostras de solo para determinação da percentagem de elementos grosseiros, do carbono por via húmida, do azoto total, da capacidade de troca aniónica e bases de troca, do fósforo e potássio assimiláveis, do ferro e alumínio livres e dos metais pesados (alumínio, cádmio, crómio, cobre, níquel, chumbo e zinco), e uma amostra de material litológico, para determinação da percentagem de elementos grosseiros, da textura e dos metais pesados (alumínio, cádmio, crómio, cobre, níquel, chumbo e zinco).

# 3 ABASTECIMENTO DE ÁGUA ÀS PLATAFORMAS DE PERFURAÇÃO

Para a perfuração dos poços PA5, PA6 e PA7, será usado um fluido de perfuração baseado em água, com adição de polímero biodegradável ou bentonite, sendo necessário garantir o abastecimento de água a cada uma das plataformas de perfuração (A, C e E). Como não haverá perfuração simultânea de poços, só haverá necessidade de garantir o abastecimento de água a uma plataforma de cada vez.

Para o abastecimento, a EDAR pretende construir um sistema hidráulico, maioritariamente de carater provisório, que garanta a adução de água a partir do furo de captação GT-1, localizado na plataforma do poço PA1 (figura 3.1.), e a partir da bacia de armazenamento existente junto ao PA2, sendo que esta última origem servirá para garantir a redundância do fornecimento.

De uma forma genérica, o abastecimento de água às plataformas de perfuração será realizado através da instalação uma conduta que interligará do furo de captação GT-1, , à plataforma de perfuração C e desta às plataformas A e E. Será igualmente montado um sistema de abastecimento secundário, constituído por uma conduta totalmente provisória que interligará a bacia de armazenamento existente junto ao PA2 às plataformas E, A e C, fornecendo um caudal extra de água em caso de necessidade e garantindo a redundância do abastecimento.

Na figura 3.1. apresenta-se o traçado proposto para as condutas de abastecimento, detalhando-se os seus aspetos nas secções seguintes. Os traçados aqui apresentados foram alvo de avaliação e parecer pela equipa de monitorização ecológica, encontrando-se a sua avaliação no Anexo I (*páginas 16 a 25*).

**Figura 3.1** – Rede de abastecimento de água às plataformas de perfuração A, E e C.

Relativamente à licença para a exploração do furo de captação GT-1 para fins industriais, nomeadamente, para o fornecimento de água para as atividades de perfuração, o requerimento foi submetido à apreciação da Autoridade Ambiental através da nossa carta de Ref.ª 2190406, de 17 de julho de 2019. À data, a emissão da licença para captação de água no furo GT-1 está dependente do deferimento do pedido para ocupação do terreno do PA1, em terrenos do Governo Regional, conforme descrito no ofício de Ref.ª SAI-DRA/2019/3612, de 9 de agosto de 2019, cuja atribuição, por sua vez, estará dependente do deferimento do plano de recuperação paisagística para a plataforma do poço PA1. Este plano é aqui apresentado na secção n. 4.

## 3.1 Conduta principal

A conduta principal será instalada de forma a entregar a água a captar no furo GT-1, posicionado junto ao PA1, à plataforma C. Genericamente, o sistema de abastecimento compreende a captação da água subterrânea do furo GT-1, para um tanque de armazenamento temporário e a sua bombagem para tanques de armazenamento posicionados na plataforma C.

A interligação entre a captação e a plataforma C será realizada através da montagem de uma conduta de água que engloba dois troços:

- A laranja, na figura 3.1:

  Um troço inicial, superficial e temporário, com cerca de 400 metros, que se inicia na plataforma do poço PA1 e que segue ao longo de um caminho rural e zonas com mobilizações de terreno realizadas no passado, até ao início do talude existente a Norte do PA1. O ponto de descida do talude foi identificado conjuntamente com a equipa de monitorização ecológica e corresponde a um antigo trilho. Após a descida, a tubagem seguirá por um caminho rural existente, seguindo pela sua margem norte, junto a uma zona de turfeira, e afastando-se assim do talude que apresenta floresta de Laurissilva.

- A azul, na figura 3.1:

  O segundo segmento da interligação entre a captação GT-1 e a plataforma C, será enterrado e definitivo, tendo uma extensão de cerca de 700 metros, e iniciar-se-á perto da saída da zona de turfeira, inicialmente ao longo de um caminho rural, seguindo posteriormente ao longo das encostas laterais do Tamujal, no interior da zona onde está previsto o restauro e dinamização ecológica, no âmbito das medidas de mitigação para a plataforma C.

O troço inicial (a laranja na figura 3.1) será constituído por tubagem de aço, do tipo Alvenius, com 10'' de diâmetro. As uniões entre tubos são do tipo abraçadeira com junta em borracha para minimizar os eventuais derrames. Trata-se de tubagem igual à que foi utilizada no passado para o fornecimento de água para a perfuração dos poços PA2, PA3, PA4 e PA8, de carácter temporário,

cuja instalação e remoção tem pouco impacte na sua envolvente, dado que não requer maquinaria pesada, sendo montada à mão.

O troço enterrado (a azul na figura 3.1), será constituído por tubagem em polietileno de alta densidade (PEAD) DN200. Para a instalação da tubagem será necessário promover à escavação de uma vala com cerca de 1,1 m de profundidade e 0,7 m de largura (figura 3.2), onde a tubagem assentará sob uma camada de areia. Em seguida a vala será preenchida reutilizando-se o material previamente escavado, devidamente compactado.

Pontualmente, ao longo da conduta serão instalados maciços de betão (figura 3.2) para absorver as forças que se desenvolverem nas mudanças de direção da conduta ou nas reduções de diâmetro, garantindo-se a ancoragem do tubo. Os maciços serão cobertos pelo material que resultou da escavação, devidamente compactado, tal como acima descrito para a vala.

**Figura 3.2** – Corte esquemático da vala de instalação do tubo PEAD

No interior da vala, uma vez instalado o tubo de PEAD, será necessário executar pontualmente maciços em betão para absorver as forças quando ocorrem alterações de direção e de diâmetro, garantindo-se assim a ancoragem do tubo. Os maciços ficaram enterrados no interior da vala, não sendo visíveis à superfície (figura 3.3). A sua construção englobará as seguintes atividades:

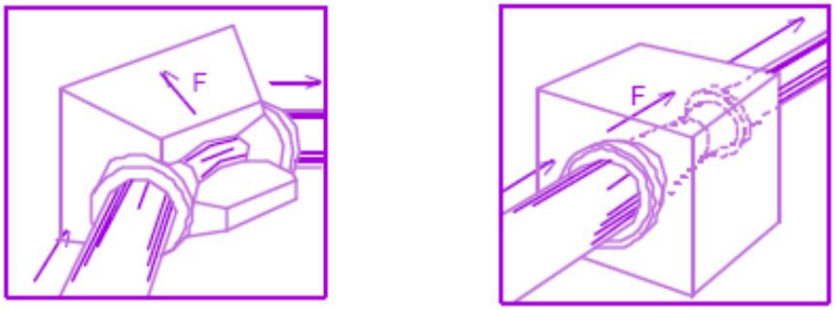


**Figura 3.3** – Desenhos esquemáticos dos maciços a instalar.

A avaliação do impacte ambiental dos traçados aqui descritos é apresentada no Anexo I. Neste âmbito, para efeitos de referenciação relativamente ao parecer do Anexo I, a conduta principal aérea, temporária e em tubagem Alvenius, corresponde aos troços 1, 2, 3, e 4, e a conduta principal enterrada, em PEAD, corresponde aos troços 5 e 6.

## 3.2 Conduta secundária

Durante a execução das plataformas A e E, a água bombeada a partir do furo GT-1 será armazenada na plataforma C, daqui a água será encaminhada por gravidade para as plataformas A e E através de uma conduta de caracter provisório, em Alvenius, de 10" de diâmetro. Adicionalmente, esta conduta secundária (figura 3.1, a verde) garantirá a bombagem de água a partir da bacia de armazenamento localizada junto ao PA2 até às plataformas E, A e C, garantindo a redundância do sistema.

A tubagem será equipada por um conjunto de acessórios que permitam o seu uso bidirecional, ou seja, qualquer uma das plataformas de perfuração, em caso de necessidade, poderá ser alimentada pela água proveniente do furo de captação GT-1 e pela água armazenada na bacia localizada junto ao PA2, onde será montada uma bomba que permita a elevação da água até às plataformas. Esta bacia será mantida cheia, utilizando a água do furo G-T1 que não estiver a ser consumida durante a construção dos poços geotérmicos. A necessidade de ter um caudal adicional de água de reserva é fundamental por razões de segurança durante a perfuração no interior do reservatório, de forma a manter-se o poço frio e minimizar o risco de *blow-out*.

Tal como o troço inicial da conduta principal, esta conduta secundária será temporária e terá cerca de 1.500 metros, sendo constituída por tubagem Alvenius com 10" de diâmetro. Trata-se assim de tubagem igual à que foi utilizada no passado para o fornecimento de água às plataformas dos poços PA2, PA3, PA4 e PA8, cujo carácter temporário, instalação e remoção tem pouco impacte na sua envolvente, dado que a sua montagem é manual, não requerendo maquinaria pesada.

Toda esta conduta é aérea, não estando previstos troços subterrâneos, conforme foi, por lapso, referenciado no parecer da equipa de ecologia apresentado no Anexo I. A utilização de uma conduta temporária, instalada sobre o solo, permite a realização de ajustes locais ao traçado de implantação da conduta, por forma a minimizar a necessidade de corte/destruição das espécies inventariadas. Não obstante, durante a instalação desta tubagem, e na impossibilidade de se proceder ao desvio da conduta, no caso das lenhosas, e sempre que possível, optar-se-á pelo eventual transplante em detrimento do corte.

De notar que o traçado da conduta de água desde a plataforma C até à entrada na plataforma A, é semelhante ao proposto para a passagem das condutas de fluído geotérmico.

# 4 PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA PARA A DESATIVAÇÃO DA PLATAFORMA DO POÇO PA1

O poço geotérmico PA1 foi construído entre 7 de novembro de 2006 e 7 de fevereiro de 2007, tendo sido o primeiro poço de avaliação do Campo Geotérmico do Pico Alto. A seleção do local resultou da campanha de termometria realizada nos furos termométricos construídos durante 2003 e 2004, tendo sido realizado a poucos metros de distância do furo termométrico TG-H, onde se confirmaram temperaturas da ordem dos 240°C aos 600 metros de profundidade.

Após a construção e recuperação térmica do PA1, verificou-se que, apesar de quente, o poço apresentava permeabilidade bastante baixa, tendo-se realizado alguns ensaios de estimulação da permeabilidade, mas sem sucesso. Assim, o poço PA1 é considerado não produtivo.

Sendo o PA1 utilizado como poço de monitorização, não se prevê a sua desativação a médio prazo. No entanto, é possível diminuir a área atualmente ocupada pela plataforma, a qual foi construída para permitir a instalação da sonda de perfuração.

Neste enquadramento, após avaliar a área mínima necessária de proteção e de acesso para realização das atividades do projeto geotérmico, incluído no perímetro a vedar o furo de captação GT-1 e o furo termométrico TG-H (figura 4.1), a EDA RENOVÁVEIS solicitou ao responsável da equipa de monitorização ecológica uma proposta de recuperação paisagística para a desativação da plataforma do PA1, a qual se encontra descrita nas páginas 29 a 39 do Anexo I e aqui se submete à apreciação da Autoridade Ambiental.

**Figura 4.1** – Delimitação da área a preservar no PA1.

A área a manter será delimitada com uma vedação de prumos de tubo galvanizado de cor verde, reutilizando-se aqueles que serão desmontados da vedação atual. Os tubos terão uma altura útil de cerca de 1.60 metros afastados entre si de 3.0 metros e a vedação será composta por 5 fiadas de arame farpado. O portão de acesso será alterado e substituído por um portão com fechadura, também pintado de cor verde.

Relativamente à preparação do terreno e na área a recuperar, a proposta da recuperação paisagística prevê a demolição das estruturas em cimento não necessárias às atividades atuais do projeto geotérmico, e reutilização do material para preencher parte da bacia de armazenamento temporário de resíduos de perfuração, cuja impermeabilização no fundo e na metade inferior das laterais, e de acordo com a proposta anexa, constitui uma mais valia que deverá ser mantida, por forma a criar uma zona encharcada que sirva de chamariz a aves aquáticas. A metade superior da tela e as suas abas laterais será removida.

Os taludes existentes nas zonas limítrofes da plataforma atual serão transformados em rampas com um declive suave e o material escavado durante a modelagem do terreno será depositado nas margens da bacia de armazenamento temporário de resíduos de perfuração, sobre o entulho de cimento acima mencionado. As margens da bacia serão modeladas, de forma a se formar uma margem com declive muito suave. Na área intervencionada, serão ainda criadas valas, moldadas no terreno natural, com o material resultante da modelagem do terreno, a ser igualmente depositado na bacia, de forma a garantir a escorrência de água para a zona encharcada.

Após a modelação do terreno serão iniciados os trabalhos relativos à implementação da componente vegetal. Os detalhes relativos ao restauro biológico encontram-se no Anexo I, apresentando-se no **anexo VI** o cronograma previsto. Por forma a otimizar os meios e recursos a mobilizar para a execução destes trabalhos, propõe-se que a recuperação da plataforma do PA1 seja concomitante dos trabalhos previstos no âmbito das medidas compensatórias para a plataforma C, ou seja, após conclusão da execução e ensaio dos novos poços geotérmicos.

# 5 ESTABILIDADE DA ROCHA DO JUNCAL

No âmbito do parecer da equipa de monitorização ecológica apresentado no Anexo I, é levantada a preocupação sobre a possibilidade de os novos poços promoverem a instabilização do talude da Rocha do Juncal, onde ocorrem várias espécies protegidas. No sentido de esclarecer esta preocupação, e tendo esta já sido levantada em fases anteriores do Projeto Geotérmico, nomeadamente durante o procedimento de RECAPE para a execução dos poços geotérmicos de produção e de injeção PA3 a PA9, deferido pela Autoridade Ambiental em 3 de outubro de 2008, reencaminha-se o parecer da equipa de monitorização sismovulcânica, de Ref.ª DTC46/CVARG/07, de outubro de 2007, conforme apresentado no Anexo VIII, cujas conclusões se mantêm válidas, em face da localização dos novos poços a mais de 700 m da Rocha do Juncal.

# 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No âmbito do processo de apreciação do RECAPE dos poços geotérmicos PA5, PA6 e PA7, e no seguimento do parecer da Comissão de Avaliação, a EDA Renováveis entrega com o presente documento uma Adenda ao RECAPE, com um conjunto de esclarecimentos e informação complementar ao nível da Conservação da Natureza e dos Recursos Hídricos, que coloca à apreciação da Comissão de Avaliação.

Para ambos os descritores são delineados projetos ambiciosos que, apesar do elevado esforço financeiro para a empresa, acreditamos ir de encontro às espectativas da CA, no que diz respeito ao cumprimento da legislação em vigor e contribuição para a proteção e conservação da Natureza nas áreas protegidas do Campo Geotérmico do Pico Alto.

# ANEXOS

# Anexo I

*Parecer Técnico – Setor da Conservação da Natureza*

*Execução das Plataformas Geotérmicas A e E, Acessos e Proposta de Recuperação Paisagística para o PA1*

# Anexo II

*Implementação das medidas mitigadoras e compensatórias no âmbito da eventual exploração do poço geotérmico a construir na plataforma C:*

*Cronograma previsto*

| Fase do Projeto | | 2020 | | | | 2021 | | | | 2022 | | | | 2022 | | | | 2023 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1ºT | 2ºT | 3ºT | 4ºT | 1ºT | 2ºT | 3ºT | 4ºT | 1ºT | 2ºT | 3ºT | 4ºT | 1ºT | 2ºT | 3ºT | 4ºT | 1ºT | 2ºT | 3ºT | 4ºT |
| Parecer sobre a construção da plataforma C (antigo PA7) e indicação de medidas compensatórias | | já executado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fase 1: proposta detalhada de medidas mitigadoras | | já executado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fase 2: Acompanhamento das medidas propostas no terreno, durante a construção dos acessos e plataformas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Execução do poço geotérmico na plataforma A | | | | | PA5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Fases condicionantes do inicio dos trabalhos (datas estimadas)* | *Execução de poço geotérmico na plataforma C* | | | | | | PA6 | | | | | | | | | | | | | | |
| | *Execução do 3º poço geotérmico* | | | | | | | PA7 | | | | | | | | | | | | | |
| | *Ensaios de produtividade nos poços geotérmicos* | | | | | | PA5 | PA6 | PA7 | | | | | | | | | | | | |
| Fase 3: Projeto para a implementação das medidas mitigadoras propostas para a plataforma e zona envolvente, incluindo indicação das espécies a utilizar, procedimentos de recolha e plantio, manuais de base aos procedimentos legais para autorização pela DRA. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fase 4: Implementação das medidas mitigadoras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Notas relativas à data de inicio dos trabalhos

1) O inicio da construção da plataforma e seu acesso está dependente do processo de consulta para a contratação dos serviços, sendo a data apresentada uma estimativa para inicio dos trabalhos.
2) O inicio dos trabalhos para a implementação das medidas mitigadoras e compensatórias está dependente da data de inicio da perfuração do poço, da confirmação da produtividade do poço e consequente ligação à CGPA para exploração.

# Anexo III

*Requerimento da expansão da área de concessão de exploração de recursos geotérmicos do Pico Alto, ilha Terceira:*

*Carta enviada à DRAIC, de Ref.ª 2190400, de 19 de julho de 2019.*

EDA RENOVÁVEIS
GRUPO EDA

Exmo. Senhor
Diretor Regional de Apoio ao Investimento
e à Competitividade
Dr. Ricardo Maciel Sousa Medeiros
Rua de São João, 55
9500-107 PONTA DELGADA

**Refª.:** 2190400
**Data/Date:** 16 de julho de 2019
**Ass./Sub:** Requerimento da expansão da área de concessão de exploração de recursos geotérmicos do Pico Alto, ilha Terceira

Exmo. Senhor,

A EDA RENOVÁVEIS, S.A., com sede na Central Geotérmica do Pico Vermelho, Estrada Regional da Lagoa do Fogo, 9600-499 Ribeira Grande, com o Número de Identificação de Pessoa Coletiva 512026840, capital social de 23.799.970 Euros, na qualidade de detentora da área de concessão de exploração de recursos geotérmicos na zona do Pico Alto, na ilha Terceira, vem requerer o alargamento desta área de concessão, através da extensão em cerca de 1.250 metros para Norte do limite da área de concessão atual, correspondendo a um incremento em de cerca de 4.07 km$^2$.

A nova área proposta para a área de concessão tem cerca de 12,2 km$^2$, correspondendo a um polígono delimitado pelos vértices indicados na tabela abaixo.

Tabela I: vértices da nova área proposta para a concessão de exploração de recursos geotérmicos (coordenadas retangulares planas, no sistema de referência PTRA08-UTM/ITRF93 Fuso 26)

| Vértices | Meridiano (m) | Paralelo (m) |
|---|---|---|
| A' (novo vértice) | 477.601,6 | 4.289.664,8 |
| B' (novo vértice) | 480.851,6 | 4.289.664,8 |
| C | 477.601,6 | 4.285.914,8 |
| D | 480.851,6 | 4.285.914,8 |

Sociedade Anónima • Capital Social: €23.799.970,00 • Nº Fiscal de Pessoa Colectiva e de matrícula na Conservatória do Registo Comercial de Ponta Delgada: 512026840

**EDA RENOVÁVEIS, S. A.**
Rua Francisco Pereira Alaíde, 1
9504-535 Ponta Delgada AÇORES
Tel.: 296 202 374 Fax: 296 283 851

EDA RENOVÁVEIS
GRUPO EDA

Para instrução do requerimento, e ao abrigo da legislação em vigor, nomeadamente, no número 1 do Artigo 23 do Decreto-Lei N.º 87/90, de 16 de março, no número 2 do Artigo 12 do Decreto Legislativo Regional 21/2012/A, de 9 de maio, e no Artigo 37 da Secção IV da Lei 54/2015, de 22 de junho, apresenta-se em anexo a Nota Técnica elaborada pelo Diretor Técnico de Exploração, na qual se indicam os fundamentos da expansão pretendida.

Na expectativa do vosso deferimento, e estando disponíveis para os esclarecimentos adicionais que sejam necessários,

Com os nossos melhores cumprimentos,

Carlos Alberto Bicudo da Ponte
Administrador

*Em anexo: o mencionado*

TARH
Terra, Ambiente e Recursos Hídricos, Lda.
Rua Forte do Monte Cintra 1, 2º C
2685-141 Sacavém, Portugal
Fax: +351 219402390
e-mail: info@tarh.pt
www.tarh.pt

# CAMPO GEOTÉRMICO DO PICO ALTO (ILHA TERCEIRA)

## ALTERAÇÃO DA ÁREA DE CONCESSÃO

### NOTA TÉCNICA 190624

### NOTA PRÉVIA

A presente nota técnica surge na sequência de um pedido que nos foi formulado em 21 de maio de 2019 pela EDA RENOVAVEIS S.A., na sequência de ofício datado de 28 de abril de 2019 da Direção Regional do Ambiente, relativo ao Relatório de Conformidade Ambiental do projeto de execução dos poços geotérmicos PA5, PA6 e PA7 do Projeto Geotérmico da Terceira – parecer da Comissão de Avaliação.

Esse parecer da Comissão de Avaliação indica a necessidade de ser compatibilizada a área de exploração com a área da concessão do projeto, atendendo a que os novos poços geotérmicos PA5, PA6 e PA7 serão poços dirigidos em que "*a captação do fluido geotérmico ...ocorre fora da área de concessão da exploração geotérmica da Terceira*", o que "*obriga à reconfiguração da área de concessão*".

Esta nota técnica integra a fundamentação a enviar pela EDA RENOVAVEIS S.A. à Direção Regional de Apoio ao Investimento e à Competitividade (DRAIC) nos termos do artigo 23º do Decreto-lei 87/90 de 16 de Março.

### A ACTUAL ÁREA DE CONCESSÃO E O APROVEITAMENTO DO RECURSO

A concessão de exploração do recurso geotérmico do Pico Alto tem como objetivo a exploração dos recursos geotérmicos no Campo Geotérmico do Pico Alto para a produção de energia elétrica.

O concessionário é a EDA RENOVÁVEIS, S.A., NIPC 512026840, constituída por fusão, em 30 de dezembro de 2013, através da modalidade de fusão por incorporação, com Registo Comercial 1841 na Conservatória de Ponta Delgada, sede na Central Geotérmica do Pico Vermelho, Estrada Regional da Lagoa do Fogo, Freguesia da Conceição, 9600-499 Ribeira Grande, CAE 35113-R3 e o capital social de 23.799.970,00 euros.

O contrato de concessão de exploração de recursos geotérmicos foi celebrado entre a Região Autónoma dos Açores e a EDA RENOVÁVEIS, S.A., em 7 de agosto de 2017, no seguimento da Resolução do Conselho de Governo nº 36/2017, publicada no Jornal Oficial, Série I, n.º 42, de 8 de maio de 2017.

O Diretor Técnico de Exploração é o Eurogeólogo José Martins Carvalho, homologado pela DRAIC pelo ofício SAI-DRAIC/2017/5083/AC de 16 de outubro de 2017 e signatário da presente proposta de alteração da Área de Concessão.

TARH
Terra, Ambiente e Recursos Hídricos, Lda.
Rua Forte do Monte Cintra 1, 2º C
2685-141 Sacavém, Portugal
Fax: +351 219402390
e-mail: info@tarh.pt
www.tarh.pt

A concessão possui atualmente uma área de 8,125 km$^2$, no concelho da Praia da Vitória, e é definida pelo polígono de vértices em coordenadas retangulares planas, no sistema de referência PTRA08-UTM/ITRF93 Fuso 26, indicadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Coordenadas no sistema de referência PTRA08-UTM/ITRF93 Fuso 26 dos vértices que definem a atual área da Concessão de Exploração do Recurso Geotérmico do Pico Alto.

| Vértices | Meridiano (m) | Paralelo (m) |
|---|---|---|
| A | 477.601,6 | 4.288.414,7 |
| B | 480.851,6 | 4.288.414,7 |
| C | 477.601,6 | 4.285.914,8 |
| D | 480.851,6 | 4.285.914,8 |

O Campo Geotérmico do Pico Alto (CGPA), conforme descrito na Tabela 2, dispõe de três poços de produção (PA2, PA3 e PA4) e um poço de reinjeção (PA8), através do qual é devolvido ao reservatório todo o fluido geotérmico produzido, exceto os gases não condensáveis, os quais são libertados para a atmosfera na CGPA. O poço PA1 é utilizado como poço de observação, para monitorização da pressão do reservatório.

Quando ocorrente, o caudal em excesso produzido pelo poço PA2 é derivado para o silenciador, de onde segue para a bacia de condensados na plataforma do poço e depois é bombeado para a bacia de condensados da Central. Daí é bombeado diretamente para a reinjeção.

Os poços PA2, PA3 e PA4 são explorados em contínuo dentro dos limites permitidos pela sua produção cíclica.

Tabela 2 - Poços existentes na Concessão de Exploração de Recursos Geotérmicos do Pico Alto.

| Designação do Poço | Coordenadas no Sistema UTM, Datum WGS84 26S | | Cota [m] | Data de Construção | Prof. Total [m] | Temp. Máxima [°C] | Zona Produtiva (de ... a ) [m] | Tipo de Utilização | Observações |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M [m] | P [m] | | | | | | | |
| **PA1** | 480415 | 4287351 | 604 | 2007 | 1572 | 282 | - | Monitorização | Poço não produtivo |
| **PA2** | 479171 | 4287599 | 528 | 2007 | 1806 * | 312* | 450 a 748 | Produção | *Troço dos 1029 a 1806 m cimentado em JAN.2009. A temperatura máxima atual é de 279°C |
| **PA3** | 479475 | 4287865 | 561 | 2009 | 1006 | 283 | 561 a 951 | Produção | |
| **PA4** | 479183 | 4288077 | 552 | 2009 | 1230 | 263 | 732 a 1112 | Produção | |
| **PA8** | 478598 | 4287852 | 534 | 2009 | 1890 | 293 | 687 a 1687 | Reinjeção | |

TARH
Terra, Ambiente e Recursos Hídricos, Lda.
Rua Forte do Monte Cintra 1, 2º C
2685-141 Sacavém, Portugal
Fax: +351 219402390
e-mail: info@tarh.pt
www.tarh.pt

O recurso geotérmico existente no Campo Geotérmico da Pico Alto é utilizado na central geotérmica piloto do Pico Alto (CGPA), com potência nominal líquida contratada de 4,0 MW. A central possui tecnologia binária, funcionando segundo o ciclo de Rankine, aproveitando o calor contido na fase líquida do fluido geotérmico para aquecer um fluido de trabalho, e o vapor geotérmico para vaporização do fluido de trabalho, que é depois expandido na turbina.

Conforme tem sido mostrado nos Relatórios Anuais de Actividade tem havido, desde o início do funcionamento da Central Geotérmica, em Agosto de 2017, paragens mais ou menos cíclicas de alguns poços e um decaimento das pressões à cabeça.

Dentro das limitações referidas está ser mantida uma potência aproximada de 3 MW a que correspondeu em 2018 a energia de 20,6 GWh/ano, cerca de 10% da produção total de electricidade na Ilha Terceira.

As condições actuais do conhecimento do reservatório obrigam a que, na linha do previsto inicialmente no Plano de Exploração, se tenha decido realizar novos poços que se destinam a saturar a Central Geotérmica Piloto existente e eventualmente ampliar a sua potência.

**NOVA ÁREA PROPOSTA**

Com o incremento agora proposto de cerca de 1.250 m para norte, do limite da actual área de concessão, a mesma incluirá, na totalidade, a projecção planimétrica da trajectória dos poços geotérmicos direccionais previstos na próxima campanha, bem como áreas associadas de captação/interacção com o reservatório geotérmico (cf. Figura 1). Pensa-se, assim, encontrar zonas de maior permeabilidade na orla da Caldeira do Vulcão do Pico Alto e conseguir uma melhor gestão da baixa permeabilidade do reservatório geotérmico.

Deste modo, a nova área de concessão corresponderá a um polígono de vértices em coordenadas retangulares planas, no sistema de referência PTRA08-UTM/ITRF93 Fuso 26, conforme indicado na Tabela 3. A área de concessão agora proposta passará a ocupar, então, uma área total de 1.218,75 hectares (cerca de 12,2 km$^2$) conforme representado na Figura 1.

Tabela 3 – Coordenadas no sistema de referência PTRA08-UTM/ITRF93 Fuso 26 dos vértices que definem a nova área proposta para a Concessão de Exploração do Recurso Geotérmico do Pico Alto.

| Vértices | Meridiano (m) | Paralelo (m) |
|---|---|---|
| A' | 477.601,6 | 4.289.664,8 |
| B' | 480.851,6 | 4.289.664,8 |
| C | 477.601,6 | 4.285.914,8 |
| D | 480.851,6 | 4.285.914,8 |

TARH
Terra, Ambiente e Recursos Hídricos, Lda.
Rua Forte do Monte Cintra 1, 2º C
2685-141 Sacavém, Portugal
Fax: +351 219402390
e-mail: info@tarh.pt
www.tarh.pt

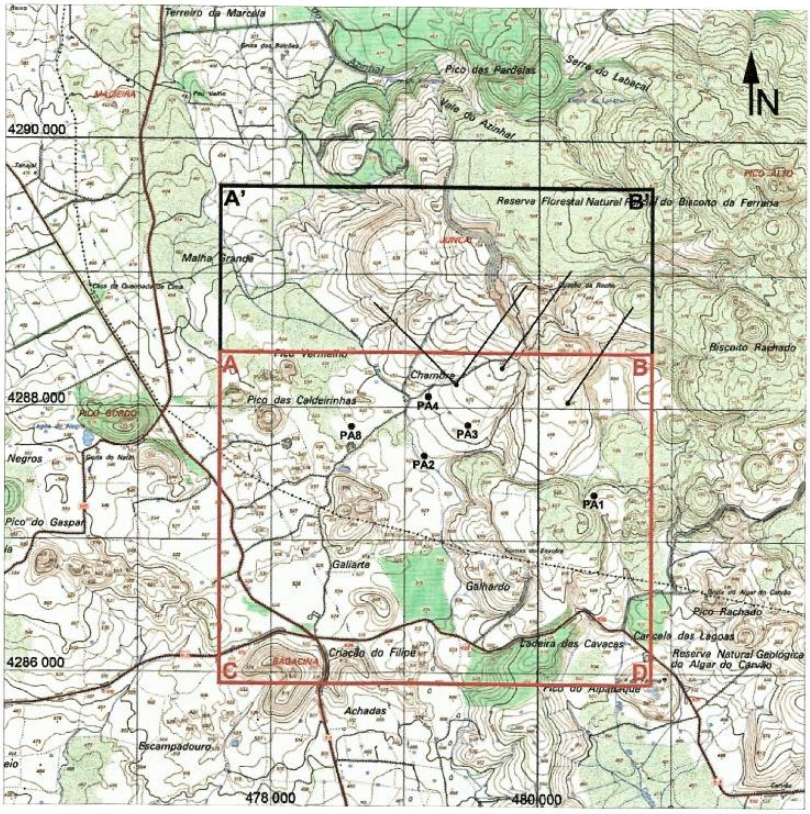


Figura 1 – Vértices e limite actual da Área da Concessão de Exploração do Recurso Geotérmico do Pico Alto (a vermelho) e proposta de área adicional/novos vértices (cf. A' e B', a preto). É indicada, ainda, a localização dos poços geotérmicos existentes e a projecção planimétrica da trajectória dos poços geotérmicos previstos, todos direcionais. Base cartográfica do IGeoE.

Sacavém, 04 de Julho de 2019

José Martins Carvalho, *EurGeol, PhD, DSc*
*Director Técnico da Concessão Geotérmica do Pico Alto*
*Professor Emérito IPP*
*Medalha de Mérito 2016 da Federação Europeia de Geólogos*
*Sócio Gerente TARH LDA*

4

# Anexo IV

*Plano de Contingência para o abastecimento de água às populações:*

*Ofícios da Câmara Municipal de Angra do Heroísmo (ref.ª 176/2020 de 8 de janeiro) e da Praia Ambiente (ref.ª SA/12/20250 de 9 de janeiro)*

praia ambiente
Empresa Municipal

CC/
Exmo. Senhor
**Presidente da Câmara Municipal da Praia da Vitória**
**Tibério Manuel Faria Dinis**
**Praça Francisco Ornelas da Câmara**
**9760-851 Praia da Vitória**

Exmo. Senhor
**Presidente do Conselho de Administração da EDA Renováveis, S.A.**
**Duarte José Botelho Ponte**
**Rua Francisco Pereira Ataíde, 1**
**9504-535 Ponta Delgada**

| Sua referência | Nossa referência | Data |
|---|---|---|
| 2190272 | SA/12/2020 | 09/01/2020 |

**Assunto:** Projeto Geotérmico da ilha Terceira: Plano de Contingência para o Abastecimento de Água às Populações- Parecer

Caro Conselho,

Na sequência do pedido de parecer de Vossa Exa. sobre o Plano de Contingência para o Abastecimento de Água às Populações, a Praia Ambiente, E.M., na qualidade de entidade responsável pela gestão do abastecimento de água ao concelho de Praia da Vitória, vem pelo disposto informar Vossa Exa. de que o mesmo mereceu parecer favorável.

Recomenda-se que, oportunamente, o ponto 2. "Descrição dos Sistemas de Abastecimento de Água Existentes na Ilha Terceira" seja atualizado, nomeadamente no que concerne a descrição dos sistemas e aos valores de Produção/Consumo de Água, de forma a garantir que as recomendações para atuação em caso de emergência se encontram adequadas as atuais necessidades de consumo de água.

Com os melhores cumprimentos, a vossa

O Administrador Executivo

Rui Duarte Gonçalves Luís

Rua do Evangelho, 3 | 9760-456 Praia da Vitória | Ilha Terceira | Açores
Cont. 512 097 780 | Telefone: 295 545 530 | Telefax: 295 545 539 | e-mail: geral@praiaambiente.pt

MUNICIPIO DE ANGRA DO HEROÍSMO
**Câmara Municipal de Angra do Heroísmo**

<E-MAIL>

Ex.mo Senhor
Presidente do Conselho de Administração
da EDA Renováveis, S. A.
rua Francisco Pereira Ataíde, 1

9504-535 PONTA DELGADA

| S/ Ref. | S/ Data | N/ Ref. | Data |
|---|---|---|---|
| 2190271 | 2019-05-22 | 176/2020 | Angra do Heroísmo, 2020-01-08 |

**ASSUNTO:** PROJETO GEOTÉRMICO DA ILHA TERCEIRA: PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA ÀS POPULAÇÕES

Em resposta ao ofício em referência, vimos pelo presente revalidar a aprovação transmitida em 2006 e 2008, através dos Serviços Municipalizados de Angra do Heroísmo.

Com os melhores cumprimentos,

O PRESIDENTE DA CÂMARA MUNICIPAL,

JOSÉ GABRIEL DO ÁLAMO DE MENESES

/HC

Praça Velha, 9701-857 Angra do Heroísmo | Telefone: **295 401 700** Telefax: **295 212 107**
Portal: www.cmah.pt e-mail: angra@cmah.pt

# Anexo V

*Declaração da Praia Ambiente E.M. para AmbienTer, Lda.*

praia ambiente
Empresa Municipal

DECLARAÇÃO

A Praia Ambiente, E.M., pessoa coletiva com o n.º 512 097 780, com sede na Rua do Evangelho n.º 3, concelho de Praia da Vitória, como entidade responsável pela gestão e exploração da ETAR da Praia da Vitória, declara para os devidos efeitos que, a Empresa AmbienTer, Lda, pessoa coletiva com o n.º 512 091 110, com sede na Rua do Recanto n.º3, Porto Martins, efetua a descarga das águas residuais recolhidas por esta, em sanitários portáteis, na Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) da Praia da Vitória, para tratamento adequado.

Praia da Vitória, 23 de maio de 2016.

A responsável pela ETAR

Praia Ambiente E.M.
Contribuinte nº 512 097 780
Rua do Evangelho, 3
9760-456 Praia da Vitória

(Carla Patrícia Lote Sequeira Cabral)

Rua do Evangelho, 3 | 9760-456 Praia da Vitória | Ilha Terceira | Açores
Cont. 512 097 780 | Telefone: 295 545 530 | Telefax: 295 545 539 | e-mail: geral@praiaambiente.pt

# Anexo VI

*Recuperação Paisagística da plataforma do poço geotérmico PA1:*

*Cronograma previsto*

| Fase do Projeto | 2020 | | | | 2021 | | | | 2022 | | | | 2022 | | | | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1ºT | 2ºT | 3ºT | 4ºT | 1ºT | 2ºT | 3ºT | 4ºT | 1ºT | 2ºT | 3ºT | 4ºT | 1ºT | 2ºT | 3ºT | 4ºT | | | | | | | |
| Execução da proposta | já executado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aprovação da proposta pela autoridade competente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Execução e ensaio dos poços geotérmicos a executar nas plataformas A, C e E (condicionante do início dos trabalhos) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fase 1 - Remodelação do terreno (concomitante da Fase 3 das medidas mitigadoras para a plataforma C) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fase 2 - Trabalhos de restauro biológico (concomitante da Fase 4 das medidas mitigadoras para a plataforma C) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Monitorização | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Avanço de espécies invasoras e sucesso e crescimento das espécies (semestral 3T 2022 a 2T 2025) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sucesso e crescimento das espécies (semestral 4T 2022 a 2T 2025) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Avaliação global do sucesso do restauro (anual 3T 2025 a 4T 2029) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# Anexo VII

*Proposta de revisão do plano de monitorização de solos durante a fase de exploração da Central Geotérmica do Pico Alto:*

*Carta enviada à DRA, de ref.ª 2190018, de 17 de janeiro de 2019*

EDA RENOVÁVEIS
GRUPO EDA

Exmo. Senhor
Diretor Regional do Ambiente
Dr. Hernâni Hélio Jorge
Rua Cônsul Dabney - Colónia Alemã
9900-014 HORTA

Refª.: 2190018
Data/Date: 17 de janeiro de 2019
Ass./Sub: **Campo Geotérmico do Pico Alto (Ilha Terceira): plano de monitorização de solos**

Exmo. Senhor Diretor Regional,

No âmbito do Projeto Geotérmico da Terceira e dando cumprimento às suas obrigações ambientais junto da Autoridade de AIA, ao longo das várias fases de desenvolvimento do projeto, a EDA RENOVÁVEIS tem promovido à monitorização de solos no campo geotérmico do Pico Alto. O programa de monitorização de solos atualmente em curso corresponde ao deferido no âmbito do RECAPE da Central Geotérmica do Pico Alto, e, desde 2017, está a ser conduzido no terreno pelo INOVA, sob a coordenação do Professor Carlos Arruda Pacheco.

Ao longo das campanhas de campo realizadas, esta equipa de monitorização verificou a possibilidade de serem introduzidas melhorias no programa de amostragem e análises laboratoriais, no sentido de se garantir a adequada caracterização dos solos. Neste contexto, reencaminhamos a proposta efetuada pela equipa de monitorização, de 25 de julho de 2018, propondo algumas alterações ao plano e metodologia de amostragem, mantendo-se a periodicidade semestral das campanhas de campo e dos respetivos relatórios. Em sumário, colocam-se à apreciação da Autoridade de AIA as seguintes alterações:

1) Redução do número de amostras ao longo das condutas do fluido geotérmico, entre os poços de produção/reinjecção e a Central, passando das atuais 30 para 20 amostras;
2) Alterar a profundidade da colheita, passando dos atuais 0-15 para 0-10 cm, pois, com base na experiência da equipa de monitorização, abaixo dos 10 cm a maioria dos pontos de amostragem já não apresenta solo, mas sim material litológico;

EDA RENOVÁVEIS, S. A.
Rua Francisco Ferreira Drumond, 1
9504-535 Ponta Delgada - AÇORES
Tel.: 296 202 574 Fax: 296 285 851

EDA RENOVÁVEIS

3) Quanto às análises a realizar por cada campanha, para além dos parâmetros já protocolados no programa de monitorização em vigor, nomeadamente, o pH, dióxido de carbono total (por calcinação), e os metais pesados (Alumínio, Cádmio, Crómio, Cobre, Níquel, Chumbo e o Zinco), propõe-se passar a determinar, também, a percentagem de elementos grosseiros, o carbono por via húmida (em 1/5 das amostras) e a textura (em 1/10 das amostras);
4) Realização de uma campanha de amostragem adicional, que garanta a caracterização pedológica completa da zona envolvente da Central Geotérmica do Pico Alto. Nesta campanha, propõem-se a execução de 3 perfis nas áreas de prado permanente, que existem na área envolvente da Central, entre os poços PA3 e PA2, e o PA4 e PA8. A localização final destes perfis será da responsabilidade da equipa de monitorização, sendo que serão amostrados apenas 2 deles. Em cada um dos perfis selecionados para amostragem, será efetuada a recolha de 4 amostras, incluindo:
    a) 3 amostras de solo, para determinação da percentagem de elementos grosseiros, do carbono por via húmida, da textura, do azoto total, da capacidade de troca aniónica e bases de troca, do fósforo e potássio assimiláveis, do ferro e alumínio livres e dos metais pesados (Alumínio, Cádmio, Crómio, Cobre, Níquel, Chumbo e o Zinco);
    b) 1 amostra de material litológico, para determinação da percentagem de elementos grosseiros, da textura e dos metais pesados (Alumínio, Cádmio, Crómio, Cobre, Níquel, Chumbo e o Zinco).

Neste contexto, coloca-se à vossa apreciação a proposta de alteração ao plano e metodologia de amostragem apresentada pela equipa de monitorização de solos do campo geotérmico do Pico Alto.

Carlos Alberto Bicudo da Ponte
Administrador

*Em anexo: o mencionado*

2

PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM DA CENTRAL GEOTÉRMICA DO PICO ALTO – ILHA TERCEIRA

**1. Plano em vigor**

O protocolo de amostragem dos solos em vigor determina que ao longo das redes de conduta do fluido geotérmico sejam traçados transeptos e ao longo destes colhidas amostras compostas distanciadas entre si de 50m. Nenhuma distância às redes de proteção foi definida. No plano de monitorização já executado considerou-se aquela distância de 10, 15 e 20 m.

Cada amostra composta representa uma subamostra representativa de todo o material recolhido em 9 pontos equidistantes entre si de 2 m (malha quadrada, com 4 m de lado, dividida ao meio).

A profundidade de colheita é de 0-15 cm.

Total de amostras analisadas = 30

**2.Proposta de alteração**

**2.1.Esquema de amostragem proposto**

Reduzir o número de amostras de 30 para 20, centrando a amostragem em áreas mais extensas e representativas e abandonando pequenas áreas fortemente perturbadas com os tralhos de construção da Central Geotérmica.

Em alternativa à colheita de amostras de solo numa malha quadrada, proponho a colheita sistemática de 1 amostra singular de 20 em 20 m, ao longo de transeptos retilíneos, com reunião de 4 amostras singulares numa amostra composta representativa, sobre a qual recaem as análises.

A distância dos transeptos paralelos às redes de proteção das condutas deve distar de 25 m na 1ª data, acrescido de mais 5 m em cada uma das datas subsequentes.

Alterar a profundidade de colheita de 0-15 cm para 0-10 cm, porque a frequência de pontos de amostragem em que abaixo dos 10 cm já não temos "solum", mas sim material litológico, é muito elevada.

**2.2. Análises propostas**

Adicionar às análises já protocoladas, a determinação da percentagem de elementos grosseiros (EG): fração maior que 2mm.

Submeter 1/5 das amostras à determinação do carbono por via húmida em simultâneo com a determinação do C por calcinação.
Submeter 1/10 das amostras à determinação da textura (AG:AF:L:A).

**3. Caraterização pedológica das áreas de prado permanente na envolvente da Central Geotérmica do Pico Alto**

Estas áreas de prado permanente estão entre o PA3 e o PA2 (área de topografia ondulada, declive moderado e de boa drenagem externa) e o PA4 e o PA8 (área de topografia plana e de muito má drenagem externa).

**3.1. Metodologia de trabalho**

Caraterização morfológica de 3 perfis do solo, incluindo o material originário do solo, em cada uma das áreas, num total de 6, com amostragem dos 2 perfis mais representativos (1 em cada área).

**3.2. Caraterização analítica dos horizontes do solo e camadas litológicas.**

**3.2.1. Horizontes**

Textura e EG
Carbono por via húmida

- Azoto total
- pH em água
- Capacidade de troca catiónica e bases de troca
- Fósforo e potássio assimiláveis
- Ferro e alumínio livres
- METAIS PESADOS: Alumínio, níquel, cobre, crómio, chumbo e zinco

**3.2.2. Camadas litológicas**

- Textura e EG
- METAIS PESADOS: Alumínio, níquel, cobre, crómio, chumbo e zinco

Ponta Delgada, 25 de julho de 2018

Carlos Arruda Pacheco.

# Anexo VIII

Estabilidade da Rocha do Juncal:

Parecer do CIVISA, de Ref.ª DTC46/CVARG/07, de outubro de 2007, relativo à execução do poço geotérmico PA5, deferido pela Autoridade Ambiental no âmbito do RECAPE dos poços geotérmicos PA3 a PA9

# CONSIDERAÇÕES SOBRE A ESTABILIDADE DA ROCHA DO JUNCAL (ILHA TERCEIRA) FACE À EXECUÇÃO DO POÇO GEOTÉRMICO PA5

R. MARQUES e G. QUEIROZ

DTC 46/CVARG/07

CENTRO DE VULCANOLOGIA E AVALIAÇÃO DE RISCOS GEOLÓGICOS

OUTUBRO 2007

## 1 - INTRODUÇÃO

Na sequência da identificação de 9 locais para a execução de Poços de Produção/Injecção por parte da empresa GEOTERCEIRA, na Ilha Terceira (Fig. 1), foi solicitado ao Centro de Vulcanologia e Avaliação de Riscos Geológicos (CVARG), um parecer técnico-científico sobre a possibilidade da sondagem para a construção do poço PA5, promover a instabilização de um talude conhecido como Rocha do Juncal, local propicio ao desenvolvimento de algumas espécies de plantas raras nos Açores.

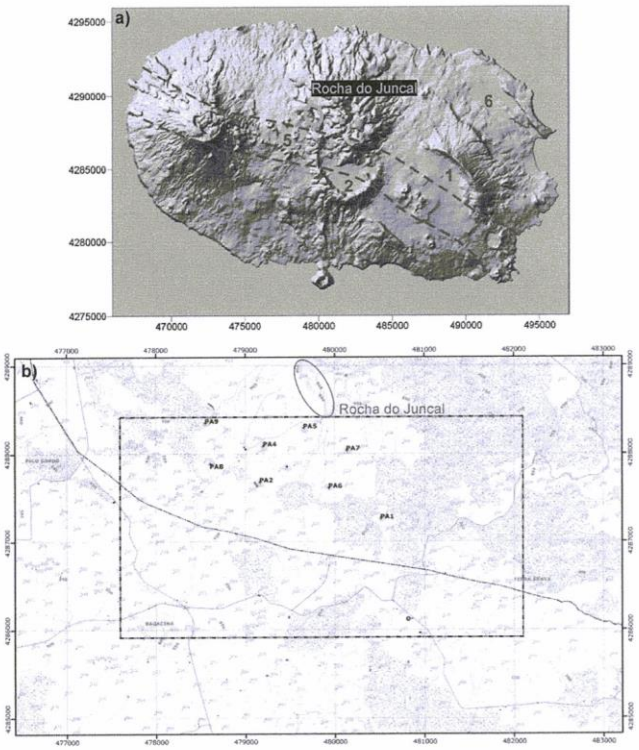


**Figura 1** – a) Localização da Rocha do Juncal na ilha Terceira. Legenda 1 – Vulcão dos Cinco Picos; 2 – Vulcão Guilherme Moniz; 3 – Vulcão do Pico Alto; 4 – Vulcão de Santa Bárbara; 5 – Zona fissural; 6 – Graben das Lajes (adaptado de Queiroz *et al.*, 2001 com dados de Self, 1974 e 1976); b) Localização da Rocha do Juncal relativamente aos locais seleccionados para os Poços Geotérmicos de Produção/Injecção (PA) (figura fornecida pela empresa GEOTERCEIRA).

Neste contexto, o CVARG fez deslocar uma equipa ao local com o intuito de proceder ao estudo do sector em causa.

## 2 - ANÁLISE DA SITUAÇÃO

A Rocha do Juncal, sob o ponto de vista geológico, é constituída por espessas escoadas lávicas traquíticas (*s.l.*) e representa uma das poucas evidências morfológicas do bordo de caldeira do Pico Alto, cartografado por diferentes autores (*e.g.* Zbyszewski, 1971; Self, 1974; Queiroz, 2001) (Fig. 2). Segundo Pimentel (2006), o interior da caldeira é ocupado por extrusões lávicas traquiticas (*s.l.*), tendo algumas destas escoadas transbordado as paredes da caldeira escoando ao longo dos flancos do vulcão (Fig. 2b).

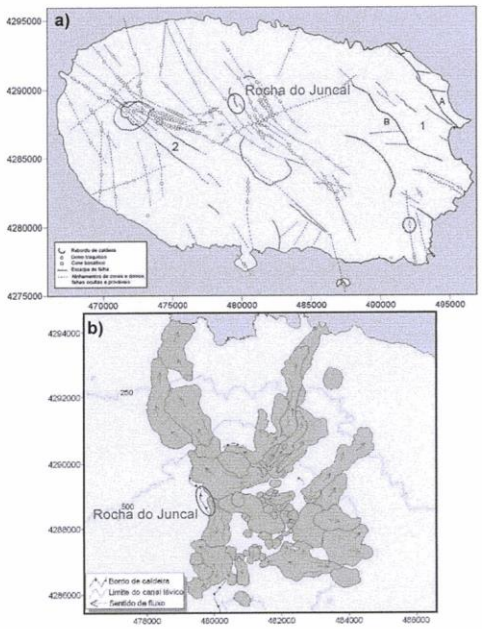


**Figura 2** – a) Esboço vulcano-tectónico da Ilha Terceira. Legenda: 1 Graben das Lajes; A – Falha das Lajes; B – Falha das Fontainhas; 2 – Graben de Santa Bárbara (adaptado de Queiroz *et al.*, 2001, *in:* Pimentel, 2006); b) Carta das lavas de natureza traquitica (*s.l.)* do Vulcão do Pico Alto (Pimentel, 2006).

De acordo com as recentes datações, obtidas pelo método 40Ar/39Ar, esta fase de actividade terá tido lugar há menos de 140 000 anos *B.P.* (Gertisser *et al.*, in press.).

O talude correspondente à Rocha do Juncal apresenta um comando máximo de 100 m e uma inclinação subvertical. Revela na sua base, ao longo de toda a sua extensão, importantes depósitos relativos a movimentos de vertente que ao longo do tempo aí se foram acumulando.

O talude é caracterizado por dois sectores distintos (Fig. 3): um sector a SSE (Sector 1, Figs. 3 e 4) onde o afloramento se encontra muito fracturado, promovendo a intensa percolação de água e fixação de um cobertura vegetal muito densa; e um sector a NNW (Sector 2, Figs. 3 e 5) sem grande facturação e com um coberto vegetal muito mais diminuto.

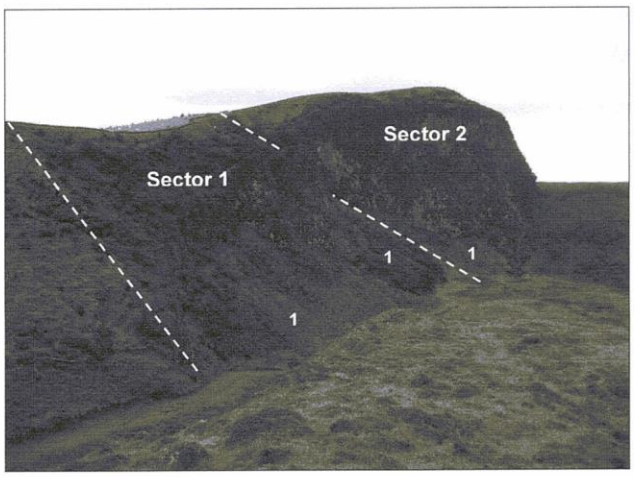


**Figura 3** – Aspecto geral da Rocha do Juncal. Legenda: 1 – Depósitos de movimentos de vertente.

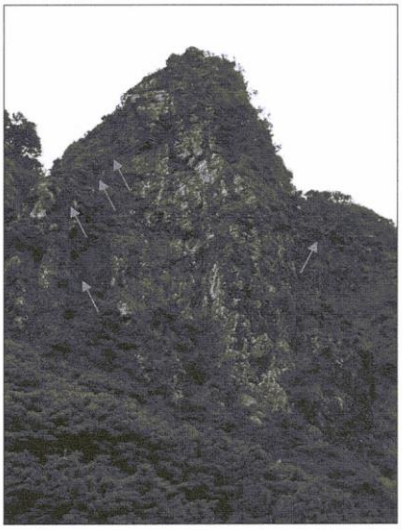

**Figura 4** – Pormenor de uma área do sector 1 onde se observa a intensa facturação do maciço rochoso e cicatrizes de quedas de blocos recentes.

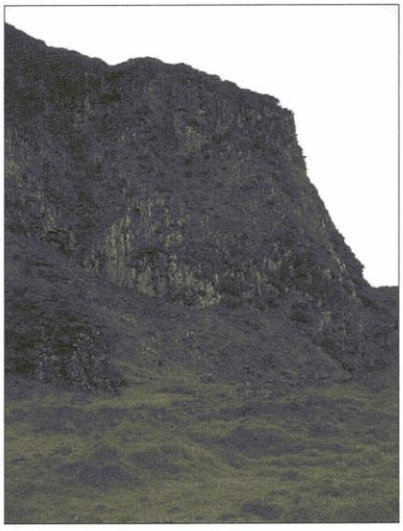

**Figura 5** – Aspecto geral do sector 2.

Durante o trabalho de campo foi ainda possível observar, no sector 1, uma escoada de detritos. Segundo o doutor Eduardo Dias, professor da Universidade dos Açores, que acompanhou a missão ao local, esta foi desencadeada pelo sismo da Terceira de 1980 (Fig. 6).

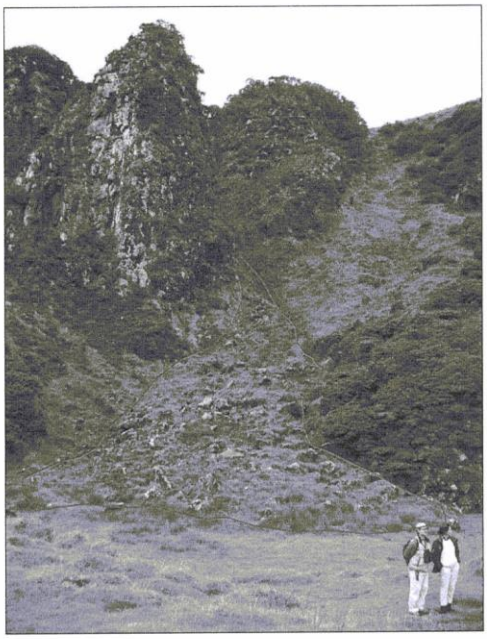

**Figura 6** – Aspecto geral de uma escoada de detritos, identificada no sector 1.

### 3 - DISCUSSÃO

De acordo com o que foi possível observar, o talude em causa, embora integralmente composto por traquito (*s.l.*) maciço, apresenta dois sectores muito distintos. O Sector 1 é caracterizado por uma intensa fracturação que promove a percolação de água e a intensa instalação de espécies vegetais sobre o talude, factores que aumentam a meteorização química e física a que a rocha está sujeita. Prova da intensa meteorização e da instabilização deste

talude, são os espessos depósitos resultantes de movimentos de vertente que se podem observar na base.

Contrariamente ao Sector 1, o Sector 2 apresenta uma rocha muito mais sã, com pouca fracturação e muito mais coesa. Neste sector, a vegetação existente sobre o talude é muito menos densa, sendo em algumas áreas inexistente. Os depósitos resultantes de movimentos de vertente acumulados na sua base são muito menos espessos, comparativamente ao Sector 1, o que reflecte uma menor frequência de fenómenos de instabilidade geomorfológica.

O futuro Poço Geotérmico PA5 está localizado a cerca de 700 m da Rocha do Juncal. Pelo que foi possível constatar, o local correspondente a este poço não faz parte do maciço rochoso que constitui a Rocha do Juncal, pelo que a vibração, promovida pela sondagem, não se fará directamente sobre esse maciço. Pelo contrário, nesse local existe uma espessa cobertura de piroclastos e solo. Esta conjuntura promoverá a absorção da vibração nos primeiros metros de sondagem, atenuando a propagação da vibração para o maciço traquítico que constitui a Rocha do Juncal.

Tendo em conta a conjuntura descrita sobre a Rocha do Juncal não se pode descartar a hipótese de ocorrerem quedas de blocos ocasionais que poderão evoluir para escoadas de detritos como a ilustrada na figura 6, desencadeadas por episódios de chuva muito intensa, por sismos de grande intensidade no local e pela própria meteorização física levada a cabo pelo crescimento das raízes de plantas pré-existentes no talude, as quais propiciam a abertura das fendas e consequente instabilização de blocos rochosos.

Importa salientar que em termos de sismicidade que a ilha Terceira é caracterizada por uma actividade sísmica elevada em termos de frequência e magnitude. Desde o seu povoamento, esta ilha foi assolada por sete terramotos destruidores, no decurso dos quais se registaram avultados

estragos materiais e algumas vítimas mortais. Destacam-se os eventos de 24 de Maio de 1614, 24 de Junho de 1800, 26 de Janeiro de 1801 e 15 de Junho de 1841. Só no último século, a actividade sísmica do *Rift* da Terceira (*s.l.*) foi responsável por, pelo menos, quarenta eventos sentidos com intensidade máxima IV na ilha Terceira, treze de grau V, sete de grau VI, quatro de grau VII, dois de grau VIII e um de grau IX (EMM) (Valadão *et al.*, 2003; Queiroz *et al.*, 2001). Os dados disponíveis mostram que a maioria dos eventos registados têm magnitude igual ou inferior a 4 na escala de Richter, muito embora se possam registar eventos mais fortes, como o caso observado em 1 de Janeiro de 1980, para cujo evento se calculou uma magnitude da ordem dos 7,2. Na figura 7 apresenta-se a carta de intensidades sísmicas máximas para a ilha Terceira com base na EMS-1998, a partir dos registos de mais de 5 séculos de sismicidade.

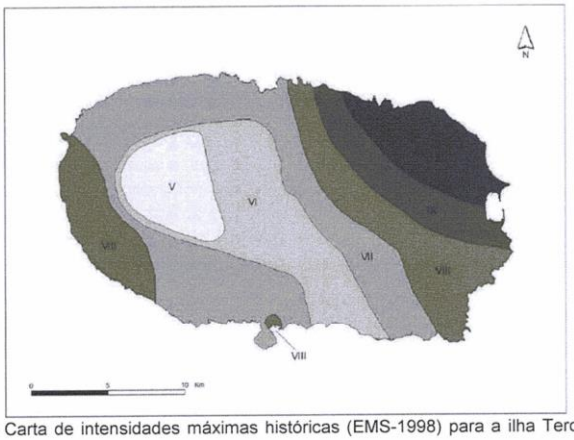


**Figura 7 –** Carta de intensidades máximas históricas (EMS-1998) para a ilha Terceira (Silva, 2005).

**4 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

Face ao exposto, o CVARG é de parecer que a vibração produzida pela sondagem que permitirá a construção do Poço Geotérmico PA5 (o mais próximo da estrutura em causa) não imprimirá ao solo uma vibração tal que possa, por si só, pôr em causa a estabilidade da Rocha do Juncal.

De acordo com informação fornecida pela GEOTERCEIRA S.A., os 9 locais seleccionados para a execução de poços geotérmicos de produção/injecção, têm graus de prioridade diferentes, sendo previsível que não sejam todos executados. Segundo a mesma fonte a prioridade do PA5 é das mais reduzidas o que implica baixa probabilidade de vir a ser efectuado. No entanto, se se reunirem condições para a sua execução e caso a GEOTERCEIRA pretenda verificar quantitativamente os índices de vibração induzidos ao solo pela sondagem, poderá proceder a uma campanha local de monitorização da vibração.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GERTISSER, R., SELF, S., GASPAR, J.L., KELLEY, S.P., PIMENTEL, A., EIKENBERG, J., BARRY, T.L., PACHECO, J.M., QUEIROZ, G. e VESPA, M. (in press) – Ignimbrite Stratigraphy and Chronology on Terceira Island, Azores. Geological Society of America Special Papers.

LLOYD. E.F. e COLLIS, S.K. (1981) – Geothermal Prospection - Ilha Terceira, Azores. Secretaria Regional do Comércio e Industria. Laboratório de Geociências e Tecnologia. Ponta Delgada, Não publicado, 96 p.

PIMENTEL, A. (2006) – Domos e coulées da ilha Terceira (Açores): Contribuição para o estudo dos mecanismos de instalação. Tese de Mestrado em Vulcanologia e Riscos Geológicos, Universidade dos Açores, 143 p.

QUEIROZ, G., GASPAR, J. L., VALADÃO, P., MADEIRA, J. e ALVES, P. (2001) – Plano Municipal de Emergência para o Concelho da Praia da Vitória. Ed. Câmara Municipal da Praia da Vitória, Centro de Vulcanologia da Universidade dos Açores e Serviço Regional de Protecção Civil e Bombeiros dos Açores. Documento Técnico-Científico do Centro de Vulcanologia, 08/CVARG/01.

SELF, S. (1974) – Recent volcanism on Terceira, Azores. PhD Thesis. London University, Imperial College, 236 p.

SILVA, M.(2005) – Caracterização da sismicidade histórica dos Açores com base na reinterpretação de dados de macrossísmica: contribuição para a avaliação do risco sísmico nas ilhas do Grupo Central. Tese de Mestrado no ramo de Geologia, especialidade de Vulcanologia, Universidade dos Açores, Dep. Geociências, 146 p.

VALADÃO, P; PIMENTEL, A., GASPAR, J. L. e QUEIROZ, G. (2003) – Plano Municipal de Emergência para o Concelho de Angra do Heroísmo. Ed. Câmara Municipal de Angra do Heroísmo, Centro de Vulcanologia da Universidade dos Açores e Serviço Regional de Protecção Civil. Documento Técnico-Científico do Centro de Vulcanologia, 47/CVARG/03.

ZBYSZEWSKI, G., MEDEIROS, A.C., FERREIRA, O.V. e ASSUNÇÃO, C.T. (1971) – Carta geológica de Portugal, na escala de 1/50 000. Notícia explicativa da folha da ilha Terceira. Serv. Geol. de Portugal, 43 p.