

SOGEO

SOCIEDADE GEOTÉRMICA DOS AÇORES, S. A.

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL  
DO PROJECTO DE EXPANSÃO  
DA CAPACIDADE DE GERAÇÃO DO  
CAMPO GEOTÉRMICO DA RIBEIRA  
GRANDE - SECTOR DAS CALDEIRAS

RESUMO NÃO TÉCNICO

DEZEMBRO 2008

*Trabalho elaborado por HIDROPROJECTO, Engenharia e Gestão, S.A., cujo Sistema de Gestão da Qualidade está certificado pela APCER, com o n.º 1998/CEP.777*



SOGEO  
SOCIEDADE GEOTÉRMICA DOS AÇORES, S. A.

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL  
DO PROJECTO DE EXPANSÃO DA CAPACIDADE  
DE GERAÇÃO DO CAMPO GEOTÉRMICO DA  
RIBEIRA GRANDE - SECTOR DAS CALDEIRAS

RESUMO NÃO TÉCNICO

DEZEMBRO 2008



SOGEO  
SOCIEDADE GEOTÉRMICA DOS AÇORES, S. A.

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL  
DO PROJECTO DE EXPANSÃO DA  
CAPACIDADE DE GERAÇÃO DO CAMPO  
GEOTÉRMICO DA RIBEIRA GRANDE -  
SECTOR DAS CALDEIRAS

RESUMO NÃO TÉCNICO

Nº DO CONTRATO:MFS 3163

Nº DO DOCUMENTO: 01.RP-I.002 (1)  
FICHEIRO:316301RPI0021.DOC

DATA: 2008-12-23



### REGISTO DAS ALTERAÇÕES

Nº Ordem	Data	Designação
1	23/12/2008	Revisão Geral

O COORDENADOR TÉCNICO:

## Índice do Documento

1	INTRODUÇÃO .....	5
2	OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO .....	5
3	DESCRIÇÃO DO PROJECTO .....	7
4	SITUAÇÃO ACTUAL .....	11
5	PRINCIPAIS IMPACTES PREVISÍVEIS .....	13
5.1	Fase de Construção .....	13
5.2	Fase de Exploração.....	15
6	PRINCIPAIS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PROPOSTAS .....	16
6.1	Fase de Construção .....	16
6.2	Fase de Exploração.....	18
7	ACÇÕES DE ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL E MONITORIZAÇÃO .....	19

### FIGURAS





# 1 Introdução

O presente documento constitui o Resumo Não Técnico do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) relativo ao Projecto de Expansão da Capacidade de Geração do Campo Geotérmico da Ribeira Grande. O Projecto é constituído por uma Central Geotérmica e por Poços Geotérmicos de Avaliação, Produção e Injecção.

A Central Geotérmica encontra-se em fase de Estudo Prévio. Os Poços Geotérmicos de Avaliação encontram-se em fase de Projecto de Execução e os restantes em fase de Estudo Prévio.

O enquadramento geográfico do Projecto encontra-se na Figura 1.

O proponente deste projecto é a SOGEO – Sociedade geotérmica dos Açores, S.A. – Rua Francisco Pereira Ataíde, N.º 1, 9504-535 Ponta Delgada, São Miguel (Açores), Fax 296 283 851, e-mail: sogeo@eda.pt, entidade produtora de energia eléctrica a partir dos recursos geotérmicos, empresa do Grupo EDA – Electricidade dos Açores, S.A..

A entidade licenciadora do projecto em causa é a Direcção Regional do Apoio ao Investimento e à Competitividade (DRAIC) da Secretaria Regional da Economia (SER) da Região Autónoma dos Açores (RAA).

O EIA desenvolveu-se entre Fevereiro e Dezembro de 2008.

Não foi elaborada Proposta de Definição de Âmbito (PDA).

A equipa responsável pela elaboração do EIA é da Hidroprojecto coordenada pela Eng.<sup>a</sup> Maria Francisca Silva.

A elaboração do EIA tem como referência a legislação em vigor.

## 2 Objectivos e Justificação do Projecto

A ilha de São Miguel é abastecida de energia a partir da Central Térmica do Caldeirão, funcionando a fuel, com a potência de aproximadamente 96 MW, por duas centrais geotérmicas, a Central Geotérmica da Ribeira Grande (CGRG) de 13 MW e a Central Geotérmica do Pico Vermelho (CGPV) de 10 MW, com potência total de 23 MW e por sete pequenas centrais hídricas (num total de aproximadamente 5 MW). Deve referir-

se que a origem hídrica está esgotada e que no Verão as centrais hídricas, na generalidade, não funcionam, por falta de água.

A produção energética da ilha de São Miguel foi, em 2007, de 428 943 MWh, prevendo-se um aumento médio, para satisfazer os consumos, de 4 % ao ano, nos próximos anos.

As centrais geotérmicas fornecem, em média, 42 % (dados do ano de 2007) da energia total produzida na ilha de São Miguel, as hídricas aproximadamente 5 %, constituindo estas duas fontes de energia a base do diagrama de carga, e a Central Térmica satisfaz as pontas do mesmo diagrama, fornecendo os restantes 53 %.

Os resultados favoráveis iniciais da exploração dos Poços Geotérmicos executados na campanha de perfuração desenvolvida no ano de 2005, no Sector do Pico Vermelho, os resultados da campanha de geofísica magneto-telúrica realizada no ano de 2006, que abrangeu também o Campo Geotérmico da Ribeira Grande, a elevada taxa de crescimento da procura de energia eléctrica registada nos Açores e, por outro lado, o objectivo de se maximizar a utilização dos recursos endógenos existentes, levaram a que se considerasse a expansão da capacidade de geração no Campo Geotérmico da Ribeira Grande.

A produção de energia por centrais geotérmicas é um aproveitamento de uma fonte de energia local e pouco poluente, tornando a Região mais independente do exterior a nível energético.

As vantagens desta energia renovável, face a outras fontes de energia, são fundamentalmente:

- Constituir uma potência garantida ao longo do ano, sem sujeição de factores sazonais, ao contrário das eólicas e das hidroeléctricas.
- Requerer uma área de terreno para implantação de uma Central Geotérmica, para a mesma produção de energia, menor que para outro tipo de Central.
- Ser alternativa à queima de combustível fóssil.  
Uma instalação geotérmica de 10 MW permite reduzir o consumo de 17,5 mil toneladas de petróleo/ano ou economizar 30 000 toneladas de carvão por ano.
- Produzir energia com redução da produção de poluentes atmosféricos.  
A utilização de energia geotérmica reduz a emissão de dióxido de carbono, portanto a redução de gases com efeito de estufa e encontra-se também associada à não produção de chuvas ácidas (não produção de ácido sulfídrico)

e redução de produção de ozono. Situação bastante favorável face à produção de energia a partir de combustíveis fósseis.

- Não necessita de instalação de transporte nem armazenamento de combustíveis, anulando os riscos de derrames e contaminação de solos e águas.
- Não produz resíduos de combustão, como cinzas, escórias, entre outros.

A SOGEO é a empresa que detém os direitos de exploração e desenvolvimento do Campo Geotérmico da Ribeira Grande, numa área de concessão de 29Km<sup>2</sup> (Figura 1).

O projecto em estudo, como já referido, é o de expansão da capacidade de geração de energia eléctrica aproveitando o Campo Geotérmico da Ribeira Grande, no sector das Caldeiras, (área de estudo assinalada nas Figuras 1 e 2).

O projecto de expansão passa pela execução de novos Poços Geotérmicos de Avaliação (Figura 2), e face aos resultados, avançar para a execução de Poços Geotérmicos de Produção/Injecção e construção de uma nova Central.

Dos 11 locais alternativos para novos poços geotérmicos, serão seleccionados 3 para a execução de poços de avaliação com perfil de produção (RG3, RG4 e RG5), e os restantes a realizar (3 a 5) terão perfil de poços geotérmicos de avaliação (menor diâmetros que os poços de produção/injecção). Prevê-se também a execução de 2 a 3 poços de injecção.

Os locais alternativos estudados (em número de 4) para implantação de uma nova Central encontram-se identificados na Figura 3.

O projecto situa-se no concelho da Ribeira Grande, freguesia de Ribeira Grande (Matriz) e Ribeirinha, ilha de São Miguel (Açores).

### 3 Descrição do Projecto

A energia geotérmica encontra-se associada ao calor natural da Terra que, em termos médios, se traduz por um aumento de 30 °C por km de profundidade. Em zonas anómalas, a temperatura em profundidade pode apresentar valores significativamente superiores a este.

O aproveitamento deste calor pode ser realizado directamente, sempre que a temperatura do fluido geotérmico seja inferior a um determinado valor (90 a 150 °C), para aquecimento ambiente, de águas, piscicultura ou mesmo em processos industriais ou na produção de energia eléctrica, quando a temperatura excede aquele limiar.

Em zonas dinâmicas da crosta terrestre, onde a temperatura se situa acima de 150 °C, há produção de vapor de água e água quente em pressão, que podem ser utilizados para a produção de energia eléctrica.

O processo consiste na perfuração do solo, para se extrair o fluido geotérmico que se pode aproveitar directa ou indirectamente para accionar uma turbina que, por sua vez, move um gerador que produz energia eléctrica.

Após arrefecido o fluido geotérmico é, normalmente, injectado.

A injeção do fluido geotérmico tem as seguintes vantagens:

- Evitar a libertação de fluido à superfície e a possível contaminação de águas e solos;
- Manter a pressão no reservatório geotérmico e prolongar a sua esperança de vida;
- Reduzir ou evitar a subsidência que pode resultar em algumas explorações geotérmicas devido à remoção de fluido geotérmico, do reservatório geotérmico.

A produção de energia eléctrica através do aproveitamento da energia geotérmica pode ser efectuada por vários processos de conversão de calor em electricidade.

Nas tecnologias de ciclo convencional, é utilizado directamente o fluido geotérmico, sendo a fase líquida separada da fase gasosa e apenas utilizado o vapor geotérmico que é expandido directamente na turbina e posteriormente libertado para a atmosfera ou condensado em torres de refrigeração, obtendo-se maior rendimento do sistema no segundo caso.

Nas centrais de ciclo binário, as turbinas são accionadas por um fluido intermédio (fluido de trabalho) de temperatura de vaporização inferior à da água, o que permite aumentar o rendimento do processo.

Este fluido encontra-se em circuito fechado. Ao ser aquecido nos permutadores de calor, vaporiza e expande-se nas turbinas, sendo posteriormente arrefecido e condensado e, em princípio, por intermédio de uma bomba reinicia o ciclo.

Neste processo não existe contacto entre os fluidos geotérmico e de trabalho e as emissões para a atmosfera são muito reduzidas, visto que a quase totalidade do vapor é condensada e injectada com a água.

As centrais geotérmicas são genericamente constituídas por um parque de poços geotérmicos de produção, onde se capta o geofluido, pelos grupos geradores e sistemas auxiliares, além da subestação que transforma e injecta na rede a energia eléctrica. Após aproveitamento do calor, o geofluido é conduzido para os poços de injeção, onde regressa ao reservatório geotérmico.

A tecnologia de conversão de calor em energia eléctrica, tanto na Central de Pico Vermelho como na da Ribeira Grande é de ciclo binário, supõe um processo de transferência de calor que se desenvolve em três níveis: o primeiro nível é a transferência de calor remanescente do vapor expandido na turbina (fluido intermédio), o segundo da água (brine) e o último do vapor geotérmico.

O projecto de investimento que a SOGEO tem em curso visa o incremento da produção de energia eléctrica através da execução de novos poços geotérmicos e de uma nova Central.

Para o funcionamento da nova Central ainda não foi escolhido o processo a utilizar.

### **Componentes Principais da Central**

- Grupos geotérmicos (turbo-alternador);
- Sistema de condensação e arrefecimento (aerocondensadores) ou, em alternativa, torres de arrefecimento de tiragem forçada;
- Estação de separação (existe em cada poço de extracção, constituída por um separador que é um tanque cilíndrico vertical e um tanque cilíndrico horizontal acumulador de água geotérmica. O vapor vai directamente para a Central e a fase líquida é transportada separadamente por bombagem ou graviticamente para a Central);
- Sistema de permuta de calor – Este sistema só existe para o Ciclo Binário e, em princípio, é constituído por um “vaporizador” em que o vapor geotérmico condensa e arrefece, vaporizando e aquecendo o fluido de trabalho e por um “pré-aquecedor” em que a fase líquida misturada com os condensados do vapor geotérmico pré-aquece o fluido de trabalho proveniente do aerocondensador;
- Edifício técnico – edifício onde se concentram as instalações administrativas, sanitárias, sala de quadros de baixa tensão, sala de baterias, sala de armários do sistema de controlo e sala de comando, bem como oficinas;
- Grupo diesel de emergência e sistema de combate a incêndios;

- Subestação;
- Bacia de armazenamento temporário de água geotérmica.

As actividades fundamentais associadas à perfuração dos poços são:

- Construção da plataforma para a sonda de perfuração e equipamentos acessórios;
- Perfuração, revestimento e cimentação;
- Realização dos ensaios de produtividade e medição de outros parâmetros.

A perfuração é realizada com recurso a ar e água, e para profundidades abaixo dos 100 m, ar, água, polímeros biodegradáveis e, eventualmente, argilas bentoníticas.

Este método de perfuração e estes produtos são também utilizados na execução de furos de captação para abastecimento de água.

As preocupações na perfuração são no sentido de não contaminar os solos e água superficial e subterrânea, quer com os resíduos de perfuração, quer com o fluido geotérmico, ou produtos utilizados na perfuração ou nos equipamentos.

Os poços geotérmicos de produção a explorar no âmbito deste projecto possuirão características de produção espontânea de fluido geotérmico, não sendo necessário qualquer meio adicional para fazer chegar o fluido geotérmico à superfície.

No que diz respeito aos poços de injeção, também não se antevê a necessidade imperativa de bombagem do fluido geotérmico, sendo esperada a injeção por gravidade.

Em cada plataforma do poço de produção existirá pelo menos uma estação de separação das fases líquida e gasosa do fluido geotérmico.

Existirá também um separador atmosférico de pequena dimensão que permitirá manter o poço em produção através de uma linha dedicada de pequeno diâmetro, na condição habitualmente designada por purga.

As fases líquida e gasosa do fluido geotérmico são enviadas em condutas independentes, isoladas termicamente, para a Central.

Atendendo ao quimismo do fluido geotérmico, tal como no Campo Geotérmico da Ribeira Grande, durante a exploração de um poço geotérmico é esperada a precipitação de sais, sendo os mais vulgares de carbonato de cálcio, também designado por calcite. O aparecimento de depósitos de sílica é mais comum nas condutas de transporte e nos poços de injeção, que corresponde à parte mais fria do

circuito. A formação destes depósitos leva, mais tarde ou mais cedo, à colmatção dos poços geotérmicos, ou seja, à redução da secção útil de transporte de geofluidos.

A reposição das condições iniciais requer uma descolmatção mecânica ou química, pelo que actualmente está vulgarizada a aplicação de inibidores químicos injectados continuamente no interior dos poços, sendo eficazes numa dosagem muito reduzida. Semestralmente é efectuada uma inspecção completa do sistema de injeção de inibidor no interior dos poços geotérmicos e uma acção de manutenção do equipamento instalado na cabeça dos poços.

Sobre os poços geotérmicos, tal como para os diversos órgãos da central, além da vigilância permanente de um conjunto muito alargado de parâmetros de que se dispõe informação remota na sala de comando, serão efectuadas inspecções visuais e a recolha de leituras dos valores medidos para vários parâmetros. Face aos valores obtidos para alguns parâmetros controlados pode ser necessário realizar periodicamente na descolmatção mecânica dos poços geotérmicos.

A Central dispõe dos seguintes sistemas auxiliares:

- Sistema de Ar Comprimido;
- Sistema de Detecção e Combate a Incêndios;
- Rede de Água (de abastecimento público, de incêndio e industrial);
- Rede de efluentes (industriais, domésticas e pluviais limpas);
- Sistemas de Instrumentação e Controlo;
- Sistemas Eléctricos.

O conjunto do empreendimento dispõe de Monitorização de um Sistema de Gestão de Prevenção e Segurança (um Plano de Emergência Interno e um Plano de Segurança e Saúde), e de um Sistema de Gestão Ambiental.

Em princípio, os trabalhos de execução do Projecto deverão realizar-se ao longo de aproximadamente 4 anos.

A execução de cada poço decorre ao longo de 30 dias de trabalho contínuo (24 sobre 24 horas).

## 4 Situação Actual

Foi feita a análise da situação actual com base em trabalhos de campo e de acordo com dados do projecto.

Sabe-se que o Arquipélago dos Açores é de origem vulcânica. Actualmente as manifestações vulcânicas são fundamentalmente fontes termais e diversos campos de fumarolas dispersos pela ilha (bem como existente noutras ilhas do arquipélago).

Na região em estudo existe um sistema aquífero superficial livre e um sistema geotérmico semi-confinado, separados por uma zona de baixa permeabilidade que forma o tecto de um reservatório geotérmico referido, de alta temperatura (originando a presença de nascentes termais e fumarolas).

Verifica-se que as fumarolas e as caldeiras existentes libertam dióxido de carbono, ácido sulfídrico e vapor de água. Estas fontes podem ser consideradas de origem natural. O ar da área em estudo apresenta boa qualidade.

Existem 3 bacias hidrográficas fundamentais na zona em estudo: a Ribeira de Monte de Frade, afluente da Ribeira Grande, Ribeira das Gramas e Ribeira do Lameiro ou Curalense. Os recursos hídricos possuem já alguma poluição dado que os sistemas de tratamento de efluentes são escassos, prevalecendo actualmente as fossas sépticas (mas estão previstas novas instalações de tratamento de esgotos, para o Concelho da Ribeira Grande, a construir até ao final de 2010). A existência das fossas sépticas está associada a um elevado risco de contaminação de solos e dos recursos hídricos e situam-se predominantemente nas zonas junto à foz das linhas de água. Contribui ainda para a poluição o escoamento de águas de irrigação, as escorrências de zonas de floresta e pastagem e as escorrências de actividades pecuárias (sendo estas a que maior peso têm na área em estudo), pois fazem sentir-se ao longo de toda a linha de água.

No que se refere à vegetação da área em estudo, esta encontra-se bastante degradada devido a fortes intervenções relacionadas com a substituição de áreas de floresta de Laurissilva por áreas de pastagem ou florestas de árvores exóticas. Assim, a flora local é pouco abundante ou mesmo rara, sem valor do ponto de vista de conservação da natureza. Isto tem efeitos directos sobre os animais existentes, que também não possuem estatuto especial de conservação.

Ao nível do Uso e Ocupação do Solo das zonas de implantação do Projecto, predominam os campos de pastagem e os prados, com áreas pontuais de floresta e zonas arbustivas. A área em estudo abrange Espaços Florestais, Espaços Agrícolas e Espaços Naturais. Estas características encontram-se documentadas nas Figuras 2 e 3, em anexo.

O Plano Director Municipal da Ribeira Grande indica que a área em estudo se encontra inserida na Área de Concessão para Exploração de Recursos Geotérmicos, apesar de existirem ainda Espaços Florestais, Agrícolas e Naturais.



Ao nível da Paisagem, predominam os campos essencialmente abertos (sem barreiras visuais) o que torna a paisagem mais sensível quando surgem alterações com a introdução de novos elementos (Central e poços geotérmicos).

Em termos Arqueológicos e Patrimoniais não foram identificados elementos de interesse na área em estudo.

Pelas medições de Ruído efectuadas é possível verificar que foi apenas junto às povoações onde se verificam níveis de ruído mais elevados, permanecendo as restantes zonas (campos abertos) com níveis de ruído muito baixos.

Ao nível Sócio-Económico predominam as actividades do sector terciário (como serviços e turismo), seguindo-se o sector secundário (produção de energia) e sector primário (sector agrícola e pecuário).

## 5 Principais Impactes Previsíveis

### 5.1 Fase de Construção

A movimentação de terras e de máquinas e a produção de poeiras e fumos afectará localmente a Qualidade do Ar, através do aumento de concentração dos mesmos, ao nível local, com uma afectação negativa mas muito pouco significativa, temporária e reversível.

A libertação de compostos como o ácido sulfídrico e dióxido de carbono é bastante inferior (cerca de 100 vezes inferior, no caso do dióxido de carbono à libertação produzida por centrais a combustível fóssil e sem significado. No caso do ácido sulfídrico, predominam em toda a ilha, através dos fenómenos geotérmicos, libertações naturais deste composto.

De facto, a poluição atmosférica proveniente do funcionamento de uma Central Geotérmica e as suas infraestruturas associadas, é equivalente à que é produzida na sua envolvente, através de fumarolas e outras manifestações geotérmicas, apenas conduz a um local preferencial a poluição que se libertaria na envolvente.

No decorrer da execução dos poços geotérmicos poderão, eventualmente, ocorrer derrames de substâncias e possível contaminação dos Recursos Hídricos Subterrâneos, que se traduzirá apenas na turvação temporária da água. Esta poderá ser uma afectação negativa ao nível local e temporária. Contudo, a experiência da SOGEO e as técnicas adoptadas, têm minimizado os riscos de turvação da água, quer

subterrânea, quer superficial, que eventualmente poderia ocorrer na fase de perfuração dos poços geotérmicos. Tendo também em conta a distância de execução dos poços geotérmicos à localização das captações de abastecimento público e as diferenças de nível do terreno, entre estes (as captações situam-se, para a maioria de localização dos poços geotérmicos, em níveis superiores aos locais de execução dos poços geotérmicos, o que torna improvável a contaminação de qualquer origem de água que se situe em nível superior), é possível concluir que a situação de contaminação da água (turvação) será pouco provável e a acontecer será temporária e reversível.

Na fase de perfuração podem ocorrer derrames, eventualmente, de geofluido, embora sejam tomadas precauções no sentido de os evitar, como a instalação de uma válvula de emergência que permite fechar o poço imediatamente. Outros derrames acidentais podem ocorrer (óleos, lubrificantes, combustíveis) provenientes do funcionamento do equipamento de perfuração dos poços geotérmicos. Para minimizar esta situação, está prevista também a construção de um tanque, para contenção dos reservatórios de combustível e de óleos e outros lubrificantes, bem como um conjunto de caleiras à volta da plataforma que permitem uma drenagem eficiente deste local.

Os resíduos são, posteriormente, encaminhados para destino final adequado, por empresas licenciadas para o efeito tal, como a Tecnovia, a Sogilube e a Serralharia do Outeiro, ou no caso dos resíduos resultantes da perfuração dos poços geotérmicos (pequenos fragmentos de rocha) poderão ser reutilizados para beneficiação dos caminhos. Os restantes resíduos produzidos em obra, serão separados por tipo, acondicionados e recolhidos por operadores licenciados para destino final adequado.

Na área de estudo parece não ocorrerem espécies sensíveis à perturbação directa, do ponto de vista da flora e vegetação, os impactes associados serão praticamente nulos, considerando a reduzida área ocupada. Haverá no entanto a perda de zonas de alimentação para os animais, se bem que a reduzida área envolvida torne os impactes negativos mas muito pouco significativos.

Ao nível de Uso e Ocupação dos Solos, haverá necessidade de proceder a desmatações e limpezas dos terrenos, conjuntamente com trabalhos de terraplenagens e consequentes escavações e movimentação de terras. São acções de carácter negativo mas com pouco significado. Para a construção das Plataformas dos poços geotérmicos e da Central haverá uma desafecção do actual uso do solo, com implicações negativas nas áreas de pastoreio, se bem que as áreas envolvidas revelem um reduzido significado e sejam de muito pequena dimensão.

Apesar da afectação de algumas áreas (Espaços Florestais, Agrícolas e Naturais), a área em estudo encontra-se incluída na área de concessão para exploração de

recursos geotérmicos, pelo que os impactes previsíveis serão negativos mas pouco significativos (considerando também as pequenas áreas a serem utilizadas).

Ao nível da Paisagem, a maquinaria pesada, materiais de construção, estaleiro de obra são considerados obstáculos visuais negativos, embora temporários e reversíveis.

Do ponto de vista do Património não se prevêem quaisquer impactes negativos.

Considerando o Ambiente Sonoro, a fase de construção trará um aumento do ruído ambiente na área de construção, tanto pela presença de equipamentos e maquinaria de apoio à obra, como pelas às próprias actividades construtivas e veículos pesados associados (em especial junto às povoações mais próximas – Gramas e Caldeiras). Nas vias mais movimentadas o aumento dos níveis de ruído originado pelo acréscimo de viaturas afectas à obra não terá expressão.

A melhoria dos acessos locais (maioritariamente rurais), com possíveis alargamentos, traz impactes positivos e com algum significado para a população que os utiliza, em especial nalguns troços mais degradados.

A nível sócio-económico haverá um aumento de postos de trabalho ligado à construção da Central, dos poços e plataformas associadas, com efeitos positivos a nível local.

## 5.2 Fase de Exploração

Poderão surgir afectações negativas relacionadas com possíveis derrames ou fugas acidentais de produtos, durante o seu transporte, manuseamento e armazenamento, tanto nos poços geotérmicos como na Central mas face às medidas de minimização já previstas ao nível de projecto, estas situações são muito pouco prováveis.

Durante o funcionamento dos poços geotérmicos não haverá libertação de emissões gasosas dado que o transporte de fluido geotérmico é realizado por tubagens até à Central, onde haverá libertação de gases não condensáveis mas sem afectações para o ambiente local, dada as já existentes fumarolas.

Como o fluido geotérmico é injectado nos poços de injeção diminui-se desta forma, os riscos de contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas.

Ao nível do Uso do Solo e Ordenamento, mantém-se a interferência com o uso actual de espaço, se bem que, a nível de ordenamento, a zona já esteja prevista como área para concessão de utilização de recursos geotérmicos.

Para a Paisagem, a presença da Central e dos poços geotérmicos são novos elementos visuais, que interferem com a paisagem actual, tendo a Central um maior impacte que os poços, dado que esta ocupa uma área maior e apresenta maior volumetria.

Quanto ao Ambiente Sonoro, o seu aumento irá estar relacionado com o normal funcionamento dos equipamentos da Central, podendo este ser mais significativo se a Central se localizar próximo de alguma povoação, se bem que se encontrem previstas medidas para diminuir os eventuais efeitos sentidos, prevendo-se sem significado, a nível sonoro, o efeito do funcionamento da instalação. Também a movimentação de veículos (que serão poucos, dado que a Central será operada remotamente e controlada a partir da Central da Ribeira Grande, já em funcionamento) poderá contribuir para o aumento pontual dos níveis de ruído.

Os resíduos gerados no decorrer do funcionamento da Central (que tal como a movimentação dos veículos, são poucos, devido à automatização da Central), em especial gerados na manutenção dos equipamentos e resíduos provenientes dos escritórios, serão acondicionados e separados por tipo, para posterior envio para destino final adequado, tal como na fase de construção, de modo a evitar impactes negativos no ambiente.

Haverá ao nível global um impacte fortemente positivo que diz respeito à utilização de energia geotérmica, correspondendo a uma maior utilização de energias renováveis e existentes na própria ilha, tornando-a mais independente energeticamente do exterior e dos combustíveis fósseis. Esta é também considerada uma energia mais limpa uma vez que a sua produção origina menos poluição que a energia com base em combustíveis fósseis. Para além disso, o aumento do uso das energias renováveis vai ao encontro da política nacional e comunitária.

## 6 Principais Medidas de Minimização Propostas

### 6.1 Fase de Construção

Deve ter-se em consideração que a larga experiência da SOGEO permitiu elaborar um Projecto que permite, logo à partida, minimizar os eventuais impactes negativos associados à fase de construção e exploração.

Todos os trabalhos de execução dos poços geotérmicos serão acompanhados por uma equipa de técnicos com experiência na execução destes.

Para evitar poeiras, prevê-se o humedecimento dos solos e das terras a serem transportadas, sendo estas, no transporte, cobertas.

Para reduzir a hipótese de contaminação das águas subterrâneas (que se traduz, conforme já foi referido, apenas na turvação temporária da água) a perfuração durante os primeiros 100 metros (zona de maior probabilidade de encontrar água) é realizada apenas com água e ar, sendo seladas as paredes desta zona do poço e continuando-se a perfuração com polímeros biodegradáveis (que são constituídas por compostos que costumam ser utilizadas, por exemplo, na composição da pastas de dentes) e, eventualmente, bentonite. Esta técnica de perfuração é habitualmente utilizada na execução de furos para captação de água para abastecimento às populações. Estas acções minimizam a eventual contaminação das águas subterrâneas.

Para evitar que haja o retorno do fluido geotérmico, cada poço ao ser perfurado terá instalado um sistema de válvulas que irá prevenir estas situações, evitando assim descargas imprevistas de fluido.

Durante a perfuração dos poços haverá a vigilância permanente, com a instalação de detectores de ácido sulfídrico na cave da cabeça do poço, para rapidamente se detectar o gás na atmosfera local e tomar as medidas adequadas.

Associado à fase de construção dos poços geotérmicos, haverá todo um sistema de drenagem da plataforma para prevenir eventuais derrames para as linhas de água e solos, nomeadamente de combustível, óleos e outros lubrificantes. Para além disso, tal como já referido, está prevista a existência de uma bacia temporária de resíduos de perfuração para evitar possíveis contaminações de solos e águas com efluentes, fluidos de perfuração, de cimento e, eventualmente, argilas bentoníticas. Estas bacias no final da fase de construção, serão seladas e reconvertidas em espaço verde novamente.

Serão devidamente identificadas áreas e ainda todas as infraestruturas existentes na área, nomeadamente, condutas de saneamento básico, abastecimento de águas, cabos eléctricos, telecomunicações, entre outros, de modo a não haver interferência entre estes e a construção dos poços geotérmicos e da Central.

Ao nível do ambiente sonoro, e tendo em vista a salvaguarda das povoações mais próximas, será exigido ao empreiteiro o cumprimento da legislação em vigor.

Haverá fornecimento de informação à Câmara Municipal de Ribeira Grande, em relação à duração da obra e momentos mais críticos de ruído.

Todos os resíduos a serem produzidos serão separados e tratados de acordo com o seu tipo, sendo encaminhados por agentes autorizados para o efeito, tal como já foi referido. Os resíduos equiparados a sólidos urbanos serão recolhidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande, os resíduos inertes serão recolhidos pela Tecnovia, os resíduos oleosos, serão recolhidos pela SOGILUBE e ainda, os resíduos metálicos serão devidamente reutilizados e/ou reciclados pela Serralharia do Outeiro. A gestão de resíduos obedecerá à legislação em vigor de carácter geral, bem como específica no que se refere aos óleos e lubrificantes de manutenções e em relação aos resíduos de construção e demolição (Decreto-Lei n.º 46/2008, de 2 de Março).

## 6.2 Fase de Exploração

Tal como para a fase de construção, também na fase de exploração a SOGEO introduziu no Projecto e nos procedimentos de exploração medidas conducentes à minimização de eventuais impactes ambientais negativos associados a esta fase.

Irá manter-se a monitorização sísmica e vulcânica do Campo Geotérmico da Ribeira Grande, onde se insere o projecto, permitindo assim estudar a evolução do comportamento da área em estudo.

As emissões atmosféricas ligadas ao funcionamento do Projecto não têm significado, pelo que não se propõem medidas minimizadoras para este descritor.

Para evitar a contaminação da água na envolvente da Central, será construída uma bacia de armazenamento temporário do fluido geotérmico onde este será armazenado em caso de não ser possível injectá-lo de imediato no campo geotérmico, através de poços de injeção.

Ao nível da Paisagem, e de forma a enquadrar a Central e os poços na situação já existente, prevê-se a criação de cortinas arbóreas e arbustivas na envolvente da Central, com a utilização de cores neutras nas infra-estruturas de maior volume. Para as condutas de fluido geotérmico, prevê-se que os mesmos sejam pintados de verde para se integrarem melhor na paisagem, tal como já se verifica actualmente.

Os resíduos a serem produzidos, essencialmente na manutenção dos equipamentos, serão recolhidos separadamente de acordo com o seu tipo, armazenados temporariamente e enviados para destino final adequado, conforme anteriormente referido.

## 7 Acções de Acompanhamento Ambiental e Monitorização

Prevêem-se acções de monitorização para a Qualidade da Água (superficial e subterrânea), Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro e ligada ao Risco Sísmico e Vulcânico.

Para a qualidade da água, a monitorização será efectuada antes da fase de construção, durante a fase de construção (fases de perfuração dos poços e da construção da Central) e no início da fase de exploração. Serão analisados os parâmetros que são considerados indicadores de poluição e comparados com a legislação em vigor e com as medições efectuadas antes da implantação do projecto. Caso os parâmetros não se encontrem de acordo com o legislado, serão aplicadas medidas de forma imediata com repetição das análises até ser reposta a situação inicial.

As acções de monitorização para a Qualidade do Ar, na fase de construção, estão já previstas no Projecto através do controlo do ácido sulfídrico e do dióxido de carbono durante a perfuração dos poços, na cave da cabeça do poço geotérmico e em locais estratégicos da plataforma dos poços. Para a fase de exploração, a monitorização da qualidade do ar é efectuada através de análises químicas da fase gasosa do fluido geotérmico, a qual é recolhida numa porta de amostragem na conduta de vapor situada após o separador. Sempre que os valores não se encontrarem dentro do legislado serão aplicadas medidas de minimização e de correcção.

Para o Ambiente Sonoro, será dada especial atenção às povoações de Caldeiras e Gramas dada a sua proximidade com algumas das alternativas de localização da Central e dos poços geotérmicos. As medições deverão ser feitas durante a fase de construção, de acordo com as várias actividades construtivas. Caso os valores não se encontrem dentro do legislado, existem já previstas medidas que minimizem esta situação. Durante o funcionamento da Central e poços, devem ser feitas medições nas zonas habitacionais mais próximas sempre que se justifique, quer por reclamações por parte da população quer por trabalhos associados a reparações/manutenção.

A nível de risco sísmico e vulcânico, a monitorização da SOGEO integra-se na monitorização realizada actualmente na ilha de São Miguel, esta faz parte do Sistema de Vigilância de Sismologia dos Açores (SIVISA) concebido e gerido pelo grupo de sismologia vulcânica do Centro de Vulcanologia e Avaliação de Riscos Geológicos da Universidade dos Açores (CVARG) e pela Direcção Regional do Instituto de Meteorologia (DR/IM).







**HIDROPROJECTO**  
ENGENHARIA E GESTÃO, S.A.

