Relatório Técnico

# GEOAVALIA-2

## Prospecção e Avaliação de Recursos Minerais dos Açores

(São Jorge, Graciosa, Pico, Faial, Flores e Corvo)

Relatório Técnico Final do Projecto – Versão para consulta

Julho de 2007

Direcção Regional do Comércio, Indústria e Energia

SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E DO MAR
GOVERNO REGIONAL DOS AÇORES

ARENA

A ARENA tem um compromisso com o AMBIENTE, por isso este relatório está impresso frente e verso em papel reciclado.

*Título*

Projecto GEOAVALIA-2 - Prospecção e Avaliação de Recursos Minerais dos Açores (São Jorge, Graciosa, Pico, Faial, Flores e Corvo)/Relatório Técnico Final do Projecto

*Identificação do projecto*

GEOAVALIA-2 – Prospecção e Avaliação de Recursos Minerais dos Açores

*Destinatários*

Secretaria Regional da Economia

Direcção Regional do Comércio Indústria e Energia

Rua Dr. Gil Montalverne Sequeira, 41

9504-517 Ponta Delgada

☏ +351 296 287 310/9 🖷 + 351 296 287 659

✉ drcie@azores.gov.pt 🌍 http://www.azores.gov.pt/Portal/pt/entidades/sram-drotrh/

Secretaria Regional do Ambiente e do Mar

Direcção Regional do Ordenamento do Território e Recursos Hídricos

Av. Antero de Quental n.º9C, 2ºPiso

9504-160 Ponta Delgada

☏ +351 296 206 700 🖷 + 351 296 206 701

✉ drcie@azores.gov.pt 🌍 http://www.azores.gov.pt/Portal/pt/entidades/sre-drcie/

*Execução do projecto*

Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma dos Açores

Edifício INOVA, Estrada de São Gonçalo, 9504-540 Ponta Delgada

☏ +351 296 650 320 🖷 + 351 296 650 325

✉ arena@arena.com.pt 🌍 www.arena.com.pt

*Autores do Relatório Técnico*

Sérgio Diogo Caetano, ARENA - Agência Regional da Energia e Ambiente da RAA

Eva Almeida Lima, UAC/DG – Universidade dos Açores/Departamento de Geociências

Sara Medeiros, UAC/DG – Universidade dos Açores/Departamento de Geociências

João Carlos Nunes, UAC/DG – Universidade dos Açores/Departamento de Geociências

*Local e data de Elaboração do Relatório Técnico*

Ponta Delgada, Novembro de 2006 a Julho de 2007

# Índice

1. Introdução ..... 1
2. Principais metas definidas pelo projecto ..... 2
2.1 Principais objectivos gerais apresentados ..... 2
2.2 Principais objectivos indirectos apresentados ..... 2
2.2.1 Planeamento regional ..... 2
2.2.2 Inovação e produtividade ..... 3
2.2.3 Ordenamento do território e qualidade ambiental ..... 3
2.3 Destinatários do Projecto ..... 4
2.4 Actividades propostas para desenvolvimento ..... 5
3. Descrição da execução técnica do projecto ..... 7
4. Apresentação de resultados ..... 10
4.1 Estrutura de apresentação de dados ..... 10
4.1.1 Fichas-síntese ..... 10
4.1.2 Cartas de gestão de recursos minerais ..... 13
4.1.3 SIG ..... 15
4.1.4 Resultados das análises laboratoriais ..... 16
4.2 Análise dos dados apresentados ..... 16
4.2.1 Ilha de São Jorge ..... 16
4.2.2 Ilha do Pico ..... 19
4.2.3 Ilha Graciosa ..... 22
4.2.4 Ilha do Faial ..... 24
4.2.5 Ilha das Flores ..... 26
4.2.6 Ilha do Corvo ..... 29
5. Considerações finais ..... 32
6. Bibliografia consultada ..... 34
7. Legislação consultada ..... 36

**Anexos:**

I. Fichas-síntese das explorações de recursos minerais

II. Cartas de gestão de recursos minerais

III. SIG

# Índice de Figuras

Figura 1 – Estrutura da base de dados da recolha de informação de campo – I ..... 8
Figura 2 – Estrutura da base de dados da recolha de informação de campo – II ..... 8
Figura 3 – Estrutura da base de dados da recolha de informação de campo – III ..... 9
Figura 4 – Estrutura da apresentação dos dados – exemplo de ficha-síntese ..... 11
Figura 5 – Extracto exemplificativo de uma carta de gestão de recursos minerais ..... 14
Figura 6 – Aspecto do SIG ..... 15
Figura 7 – Distribuição administrativa das explorações de recursos minerais na ilha de São Jorge ..... 16
Figura 8 - Recursos minerais explorados na ilha de São Jorge ..... 17
Figura 9 – Significância das explorações de recursos minerais da ilha de São Jorge ..... 18
Figura 10 – Distribuição administrativa das explorações de recursos minerais na ilha do Pico ..... 19
Figura 11 – Materiais geológicos explorados na ilha do Pico ..... 20
Figura 12 – Significância das explorações de recursos minerais da ilha do Pico ..... 21
Figura 13 - Recursos minerais explorados na ilha Graciosa ..... 22
Figura 14 – Significância das explorações de recursos minerais da ilha Graciosa ..... 23
Figura 15 - Recursos minerais explorados na ilha do Faial ..... 24
Figura 16 – Significância das explorações de recursos minerais da ilha do Faial ..... 25
Figura 17 – Distribuição administrativa das explorações de recursos minerais na ilha das Flores ..... 27
Figura 18 - Recursos minerais explorados na ilha das Flores ..... 27
Figura 19 – Significância das explorações de recursos minerais da ilha das Flores ..... 28
Figura 20 - Recursos minerais explorados na ilha do Corvo ..... 29
Figura 21 – Significância das explorações de recursos minerais da ilha do Corvo ..... 30
Figura 22 – Significância das explorações de recursos minerais das ilhas de São Jorge, Pico, Graciosa, Faial, Flores e Corvo ..... 32

# Índice de tabelas

Tabela I – Estrutura dos dados da ficha-síntese ..... 12
Tabela II- Recursos minerais disponíveis, com exploração identificada, actualmente activa ou histórica, por ilha ..... 33

## Nomenclatura

ARENA – Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma dos Açores

DG/UAC – Departamento de Geociências da Universidade dos Açores

GEOAVALIA-2 - Prospecção e Avaliação de Recursos Minerais dos Açores

GPS – Sistema de Posicionamento por satélite

IGT - Instrumentos de Gestão Territorial

PDM - Planos Directores Municipais

PRODESA - Programa Operacional para o Desenvolvimento Regional dos Açores

RAA - Região Autónoma dos Açores

RN 2000 – Rede Natura 2000

SIC – Sítio de Interesse Comunitário

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SRAM/DROTRH - Secretaria Regional do Ambiente e do Mar/Direcção Regional do Ordenamento do Território e Recursos Hídricos

SRE/DRCIE - Secretaria Regional da Economia/Direcção Regional do Comércio, Indústria e Energia

ZPE – Zona de Protecção Especial

# 1. INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o relatório técnico final do Projecto GEOAVALIA-2 - Prospecção e Avaliação de Recursos Minerais dos Açores, inserido no âmbito da execução de Contrato-Programa celebrado entre a ARENA – Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma dos Açores, a Secretaria Regional da Economia/Direcção Regional do Comércio, Indústria e Energia (SRE/DRCIE) e a Secretaria Regional do Ambiente e do Mar/Direcção Regional do Ordenamento do Território e Recursos Hídricos (SRAM/DROTRH).

Neste relatório são apresentados os pressupostos definidos para a candidatura do Projecto GEOAVALIA ao PRODESA, a descrição da evolução da execução técnica do projecto, a apresentação dos resultados obtidos e respectiva análise.

O presente relatório técnico é da responsabilidade da ARENA, tendo sido elaborado pela ARENA e pelo Departamento de Geociências da Universidade dos Açores (DG/UAC), de acordo com o contrato estabelecido no âmbito do Projecto GEOAVALIA-2.

# 2. PRINCIPAIS METAS DEFINIDAS PELO PROJECTO

## *2.1 Principais objectivos gerais apresentados*

Os principais objectivos gerais definidos pelo Projecto, foram:

- Compilar e reunir, numa única base de dados, toda a informação relevante relativa às zonas de exploração de recursos minerais existentes na Região Autónoma dos Açores (RAA);

- Contribuir para um inventário das explorações e zonas de extracção de inertes existentes das ilhas dos Açores e efectuar a respectiva caracterização geomorfológica, geológica e ambiental, com base em levantamentos de campo;

- Caracterizar o estado do território insular relativamente ao uso do solo no que diz respeito às actividades industriais de aproveitamento de recursos minerais, suas tipologias de ocorrência e integração ambiental;

- Analisar a integração da indústria extractiva nos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) em vigor na RAA;

- Introduzir toda a informação compilada num sistema de informação geográfica (SIG), que forneça aos decisores informação actualizada sobre o aproveitamento dos recursos minerais dos Açores, designadamente em processos de licenciamento e na definição e implementação de políticas de planeamento regional;

- Realizar ensaios laboratoriais de materiais geológicos.

## *2.2 Principais objectivos indirectos apresentados*

Os principais objectivos indirectos apresentados na candidatura, por temática de inserção no Programa, foram:

### 2.2.1 Planeamento regional

- Integrar a gestão sustentável dos recursos minerais nas políticas relacionadas com o ambiente e o desenvolvimento sócio-económico;

- Estabelecer pressupostos que, baseados num sistema SIG dinâmico e multi-funcional, facilitem o planeamento municipal e regional no que se refere ao aproveitamento dos recursos minerais em cada uma das ilhas dos Açores;

- Criar condições facilitadoras da correcção de assimetrias e desequilíbrios na Região, com a valorização dos recursos minerais e potenciação de igualdades no tecido socio-económico, nomeadamente nas actividades industriais de aproveitamento de recursos minerais.

### 2.2.2 Inovação e produtividade

- Criar um mecanismo de prospecção e avaliação de recursos minerais inovador e pioneiro apoiado nas novas tecnologias da informação, que permita à administração local e regional, e aos industriais do sector, beneficiarem de informação essencial ao planeamento, localização e instalação de unidades industriais de aproveitamento de recursos minerais;

- Fomentar o uso de tecnologias modernas e inovadoras no planeamento territorial;

- Apoiar a implantação do SIG regional;

- Dotar a administração pública de uma base de dados actualizada e dinâmica que permita, e fomente, o fornecimento de serviços por meios electrónicos;

- Promover a qualidade e a eficiência no aproveitamento dos recursos minerais da RAA;

- Valorizar a produção regional de materiais de construção, através da caracterização laboratorial de materiais geológicos.

- Criar oportunidades para a modernização e diversificação do sistema prospectivo e produtivo na área das actividades industriais de aproveitamento de recursos minerais.

### 2.2.3 Ordenamento do território e qualidade ambiental

- Melhorar os níveis de informação de base territorial;

- Promover o uso sustentado do solo e evitar a ocupação aleatória do território, com a integração de toda a informação numa única base de dados;

- Contribuir para o ordenamento industrial na Região, com especial incidência para o reordenamento nas zonas rurais, onde ocorre a maioria das extracções de recursos minerais;

- Identificar as áreas de exploração de recursos minerais implantadas em zonas consideradas sensíveis, críticas ou de relevante interesse para a gestão territorial;

- Contribuir para a requalificação ambiental de explorações abandonadas e/ou desactivadas e não recuperadas, e para a consequente redução dos passivos ambientais existentes, apontando medidas correctivas tendentes a impedir, ou minimizar, o impacto das explorações ao nível da paisagem;

- Constituir uma ferramenta de apoio à elaboração de futuros IGT e à revisão dos que se encontram em vigor.

## *2.3 Destinatários do Projecto*

Os destinatários principais e directos definidos na candidatura do presente Projecto são as entidades públicas da administração local e regional com competências em matéria de indústria de aproveitamento de recursos minerais, bem como os empresários da indústria extractiva da RAA.

Outros destinatários importantes são as equipas de planeamento que poderão integrar, em Planos de Ordenamento do Território de carácter municipal ou regional, as informações obtidas neste projecto.

A população das ilhas São Jorge, Pico, Graciosa, Faial, Flores e Corvo é beneficiária deste projecto, uma vez que a qualidade ambiental e a segurança de pessoas e bens sairão beneficiadas com um melhor ordenamento do respectivo território insular. Adicionalmente, os resultados do projecto permitirão uma melhor avaliação dos processos de licenciamento industrial por parte das entidades competentes.

## 2.4 Actividades propostas para desenvolvimento

Na fase inicial do projecto, foram realizadas as seguintes actividades:

- Preparação dos trabalhos, definição, adaptação e implementação de metodologias para a inventariação das explorações e zonas de extracção de inertes existentes na RAA;

- Processo administrativo de aquisição de serviços e de equipamentos;

- Pesquisa documental em publicações, arquivos públicos e relatórios de especialidade relacionados com o aproveitamento de recursos minerais, ordenamento do território e ambiente;

- Aquisição de informação cartográfica da RAA;

- Análise-diagnóstico dos instrumentos de gestão territorial e respectivos regulamentos, em vigor ou em fase de finalização, visando avaliar a integração das actividades industriais de aproveitamento de recursos minerais nas políticas territoriais;

- Constituição do SIG base.

Numa fase posterior do projecto foram realizadas as seguintes actividades de campo nas ilhas São Jorge, Pico, Graciosa, Faial, Flores e Corvo:

- Identificação de todas as explorações e zonas de extracção de inertes existentes existentes nas ilhas São Jorge, Pico, Graciosa, Faial, Flores e Corvo, em actividade ou abandonadas;

- Implantação destas zonas em fotografia aérea e ortofotomapas georeferenciados e levantamento dos respectivos limites, com recurso a sistema de posicionamento GPS (sistema de posicionamento por satélite);

- Tipificação e caracterização geomorfológica, geológica e ambiental de cada uma das zonas de exploração de recursos minerais;

- Identificação e análise de possíveis ameaças e inconformidades territoriais e ambientais;

- Recolha de materiais geológicos para ensaios laboratoriais.

Na última fase do trabalho, que decorreu de forma integrada com o trabalho de campo, foram realizadas as seguintes tarefas:

- Tratamento dos dados obtidos no trabalho de campo e respectivo cruzamento com os elementos recolhidos na primeira fase do projecto;

- Verificação e finalização do SIG;

- Produção de cartas de gestão de recursos minerais das ilhas de São Jorge, Pico, Graciosa, Faial, Flores e Corvo, com a indicação de zonas ambientalmente degradadas, ou com necessidade de intervenção prioritária, e definição de zonas com especial interesse para a gestão dos recursos, considerando valores territoriais, ambientais e sócio-económicos;

- Realização de relatório diagnóstico, incluindo uma caracterização sumária do estado-da-arte da indústria extractiva da RAA e respectiva integração em políticas sectoriais;

- Disponibilização dos conteúdos técnicos informativos produzidos, em versão digital, às entidades da administração com competências em matéria de indústria de aproveitamento de recursos minerais.

Embora não constasse das tarefas definidas, foi possível a participação em encontros técnicos e científicos, com a realização de publicações e/ou comunicações orais ou em poster acerca da metodologia desenvolvida pelo presente projecto e do enquadramento regional no que se refere ao aproveitamento de recursos minerais.

# 3. DESCRIÇÃO DA EXECUÇÃO TÉCNICA DO PROJECTO

O projecto GEOAVALIA-2 foi, inicialmente, definido para a duração de seis meses.

A execução técnica do Projecto iniciou com o desenvolvimento de um programa de tarefas detalhado entre a ARENA e o DG/UAC, com enfoque para a articulação do trabalho de campo com o de gabinete.

De seguida, foram estabelecidos pressupostos metodológicos relativos à aquisição, registo e interpretação dos dados.

O processo de aquisição de dados iniciou-se com o levantamento de informações documentais (ex. processos da Divisão de Recursos Geológicos da Direcção Regional de Comércio Indústria e Energia) e bibliográficas (ex. cartas geológicas e respectivas notícias explicativas e teses académicas) relativas ao aproveitamento de massas minerais na área geográfica de trabalho. Foram, igualmente, analisados os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) em vigor na área geográfica de trabalho, com especial ênfase para os Planos Directores Municipais, uma vez que estes são os de maior significância para a actividade industrial de aproveitamento de recursos minerais.

Toda a informação preliminar obtida foi introduzida num SIG.

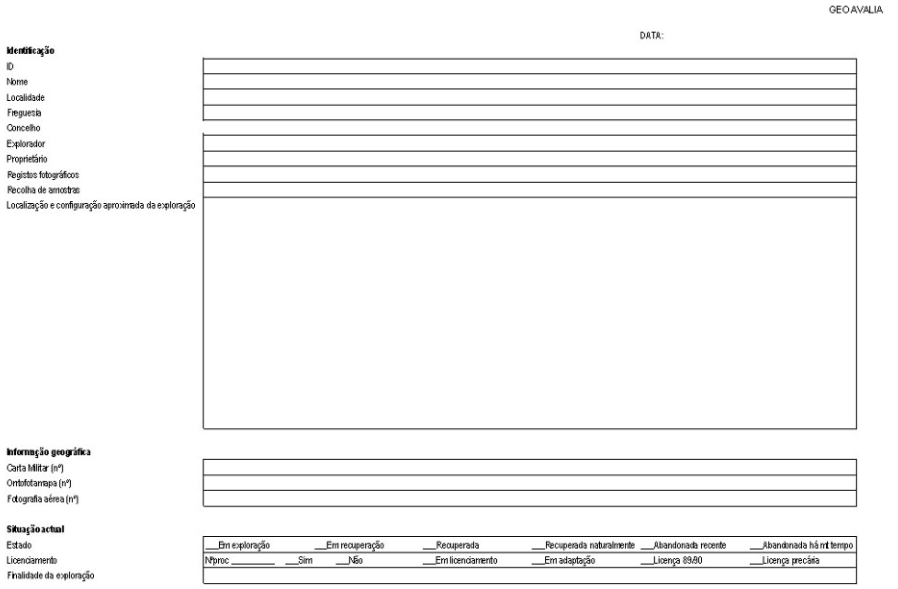
O trabalho de campo foi iniciado no mês de Janeiro de 2007.

A metodologia do trabalho de campo consistiu, essencialmente, no varrimento do território de cada ilha, inicialmente através das vias de comunicação principais e secundárias e depois, sempre que justificável, por caminhos apenas acessíveis a veículos todo-o-terreno e/ou pedonais, com o registo das ocorrências e a caracterização das explorações e zonas de extracção de inertes.

Todo o levantamento de campo foi apoiado em cartografia topográfica actualizada e, em algumas situações, em fotografia aérea.

O recurso ao SIG em tempo real no terreno, por intermédio do receptor GPS, constituiu uma ferramenta fundamental que permitiu a interoperabilidade entre os dados do gabinete e do campo.

Toda a informação relativa a cada uma das explorações e zonas de extracção de inertes foi registada numa base de dados, a qual possui a estrutura apresentada nas figuras 1, 2 e 3.

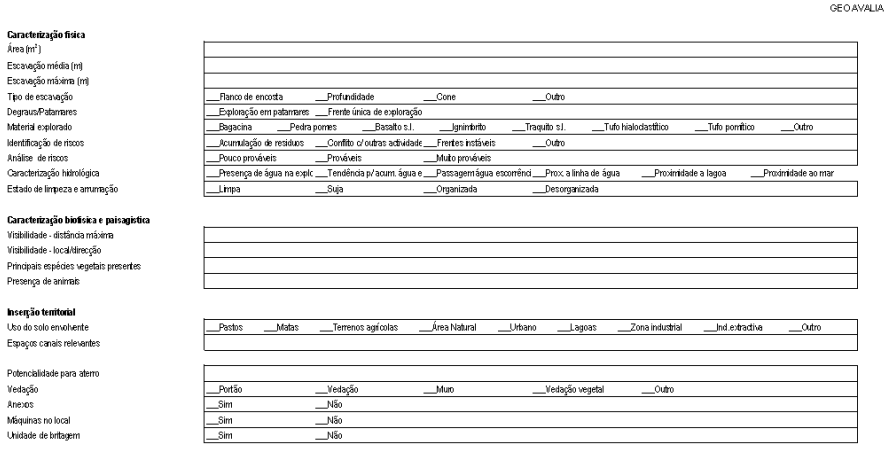


GEOAVALIA

DATA:

| | |
|---|---|
| **Identificação** | |
| ID | |
| Nome | |
| Localidade | |
| Freguesia | |
| Concelho | |
| Explorador | |
| Proprietário | |
| Registos fotográficos | |
| Recolha de amostras | |
| Localização e configuração aproximada da exploração | |
| **Informação geográfica** | |
| Carta Militar (nº) | |
| Ortofotomapa (nº) | |
| Fotografia aérea (nº) | |
| **Situação actual** | |
| Estado | ___Em exploração ___Em recuperação ___Recuperada ___Recuperada naturalmente ___Abandonada recente ___Abandonada há mt tempo |
| Licenciamento | Nºproc _____ ___Sim ___Não ___Em licenciamento ___Em adaptação ___Licença 89/80 ___Licença precária |
| Finalidade da exploração | |

Figura 1 – Estrutura da base de dados da recolha de informação de campo – I



GEOAVALIA

| | |
|---|---|
| **Caracterização física** | |
| Área (m²) | |
| Escavação média (m) | |
| Escavação máxima (m) | |
| Tipo de escavação | ___Flanco de encosta ___Profundidade ___Cone ___Outro |
| Degraus/Patamares | ___Exploração em patamares ___Frente única de exploração |
| Material explorado | ___Bagacina ___Pedra pomes ___Basalto s.l. ___Ignimbrito ___Traquito s.l. ___Tufo hialoclastítico ___Tufo pomítico ___Outro |
| Identificação de riscos | ___Acumulação de resíduos ___Conflito c/ outras actividade ___Frentes instáveis ___Outro |
| Análise de riscos | ___Pouco prováveis ___Prováveis ___Muito prováveis |
| Caracterização hidrológica | ___Presença de água na explc ___Tendência p/ acum. água e ___Passagem/água ocorrênci ___Prox. a linha de água ___Proximidade a lagoa ___Proximidade ao mar |
| Estado de limpeza e arrumação | ___Limpa ___Suja ___Organizada ___Desorganizada |
| **Caracterização biofísica e paisagística** | |
| Visibilidade - distância máxima | |
| Visibilidade - local/direcção | |
| Principais espécies vegetais presentes | |
| Presença de animais | |
| **Inserção territorial** | |
| Uso do solo envolvente | ___Pastos ___Matas ___Terrenos agrícolas ___Área Natural ___Urbano ___Lagoas ___Zona industrial ___Ind.extractiva ___Outro |
| Espaços canais relevantes | |
| Potencialidade para aterro | |
| Vedação | ___Portão ___Vedação ___Muro ___Vedação vegetal ___Outro |
| Anexos | ___Sim ___Não |
| Máquinas no local | ___Sim ___Não |
| Unidade de britagem | ___Sim ___Não |

Figura 2 – Estrutura da base de dados da recolha de informação de campo – II

GEOAVALIA

**Caracterização geológica**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Litologia | | | | | | | | |
| Estrutura geomorfológica | ___Cone | ___Escoada | ___Depósito | | | | | |
| Estruturas geológicas associadas | ___Escoada "aa" | ___Escoada"pahoehoe" | ___Clinker | ___Falha | ___Filão | ___Grutas | ___Troncos carbonizados | ___Outra |
| Tipo de depósito | ___Maciço | ___Consolidado | ___Solto | | | | | |
| Cor | ___Preto | ___Cinzento | ___Vermelho | ___Castanho | ___Branco | ___Outra | | |
| Dimensões de clastos | ___Cinzas (< 2mm) | ___"Lapilli" (2/64mm) | ___Bombas/Blocos (>64mm) | | | | | |
| Forma dos clastos | ___Arredondados | ___Angulosos | | | | | | |

**Caracterização geotécnica**

Alteração (IPT, 1984)

| | |
|---|---|
| ___WI1 - rocha sã ou praticamente sã | apresenta minerais primários sem vestígios de alterações ou com alterações físicas e químicas incipientes e a rocha é ligeiramente descolorida |
| ___WI2 - rocha medianamente alterada | apresenta minerais medianamente alterados e a rocha é bastante descolorida |
| ___WI3 - rocha muito alterada | apresenta minerais muito alterados, por vezes pulvuentos e friáveis |
| ___WI4 - rocha extremamente alterada | apresenta minerais totalmente alterados e a rocha é intensamente descolorida, gradando para cores de solo |

Fracturação (IPT, 1984)

| | |
|---|---|
| ___F1 - ocasionalmente fracturado | < 1 m |
| ___F2 - pouco fracturado | 1 a 5 m |
| ___F3 - medianamente fracturado | 6 a 10 m |
| ___F4 - muito fracturado | 11 a 20 m |
| ___F5 - extremamente fracturado | > 20 m |

Espaçamento de descontinuidades (ABGE, 1983)

| | |
|---|---|
| ___E1 - muito afastadas | > 200 cm |
| ___E2 - afastadas | 60 a 200 cm |
| ___E3 - medianamente afastadas | 20 a 60 cm |
| ___E4 - próximas | 6 a 20 cm |
| ___E5 - muito próximas | < 6 cm |

Coerência (Guidicini et al., 1972)

| | |
|---|---|
| ___C1 - rocha coerente | quebra com dificuldade ao golpe do martelo, produzindo fragmentos de bordas cortantes; superfície dificilmente riscável por lâmina de aço; somente escavável a fogo |
| ___C2 - rocha medianamente coerente | quabra com dificuldade ao golpe do martelo; superfície riscável com lâmina de aço; escavável a fogo |
| ___C3 - rocha pouco coerente | quebra com facilidade ao golpe do martelo, produzindo fragmentos que podem ser partidos manualmente; superfície facilmente riscável com lâmina de aço; escarificável |
| ___C4 - rocha incoerente | quebra com a pressão dos dedos, desagragando-se; pode ser cortada com lâmina de aço; friável e escavável com lâmina |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Friabilidade | ___Friável | ___Não friável | |
| Permeabilidade | ___Pouco permeável | ___Permeável | ___Muito permeável |

**Observações:**

Figura 3 – Estrutura da base de dados da recolha de informação de campo – III

Todo o trabalho de campo do Projecto foi desenvolvido por uma equipa de 2 a 4 elementos, composta por técnicos da ARENA e do DG/UAC. Foram realizados 12 dias de trabalho de campo na ilha de São Jorge (Janeiro e Junho de 2007), 7 dias de trabalho de campo na ilha Graciosa (Outubro de 2006 e Junho de 2007), 22 dias de trabalho de campo na ilha do Pico (Fevereiro, Março e Maio de 2007), 9 dias de trabalho de campo na ilha do Faial (Fevereiro e Março de 2007), 10 dias de trabalho de campo na ilha das Flores (Maio de 2007) e 5 dias de trabalho de campo na ilha do Corvo (Maio e Junho de 2007).

De uma forma integrada com os trabalhos de campo, os dados obtidos no terreno foram tratados e cruzados com os elementos recolhidos na primeira fase do projecto (documental e bibliográfica) sendo verificada e finalizada a estrutura do SIG.

A apresentação e interpretação dos dados estão descritas e apresentadas nos próximos capítulos deste documento.

# 4. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

## *4.1 Estrutura de apresentação de dados*

Dada a multiplicidade da natureza das informações produzidas pelo Projecto, que originou um considerável volume de dados, foi estruturada uma forma de apresentação sintética e objectiva, que se pretende que seja de fácil e breve consulta.

Genericamente, podem-se distinguir quatro produtos finais de apresentação dos dados:

a) Fichas-síntese das explorações de recursos minerais das ilhas de São Jorge, Pico, Graciosa, Faial, Flores e Corvo;

b) Cartas de gestão de recursos minerais das ilhas de São Jorge, Pico, Graciosa, Faial, Flores e Corvo;

c) SIG;

d) Resultados das análises laboratoriais.

### 4.1.1 Fichas-síntese

Se a quantidade de dados originados pelo Projecto é, de facto, avultada é nas fichas-síntese que este facto mais se faz sentir. A quantidade de informação associada a cada uma das áreas de exploração identificadas torna complexa a sua consulta.

Por este motivo foram seleccionadas, na fase de finalização do Projecto, as informações mais relevantes para o processo de planeamento e gestão de recursos minerais, produzindo-se uma ficha-síntese para cada uma das explorações e zonas de extracção de inertes identificadas, ficha esta que reúne 25 parâmetros apresentados numa página única (ver Tabela I).

Uma vez que se pretende que os dados apresentados retratem o actual estado do território, para que sirva de base a futuros trabalhos de planeamento e gestão de recursos minerais, foi atribuído um valor de significância a cada uma das

áreas identificadas, que resulta da avaliação dos parâmetros definidos para cada uma delas.

**Nome (atribuído)**
Pia de Água

**Identificação**
PIC 015

**Freguesia**
Candelária

**Concelho**
Madalena

**Coordenada UTM (Datum local)**
369769;4260091

**Área (ha)**
2,90

**Estado**
Em actividade

**Licenciamento**
163/RN

**Material explorado**
Bagacina

**Tipo de escavação**
Flanco de encosta
Frente única

**Escavação máxima (m)**
45

**Vedação**
Portão, Muro

**Anexos**
Não

**Unidade de Transformação**
Sim

**Visibilidade máxima**
> 2 km

**Proximidade a unidade similar (km)**
0,14

**Prevista no PDM**
Sim

**Áreas protegidas ou classificadas**
Não

**Uso predominante do solo envolvente**
Pastos, Floresta, Extracção de inertes

**Observações**

**Significância**
Muito significativa

Data de trabalho de campo: 05/05/2007

Figura 4 – Estrutura da apresentação dos dados – exemplo de ficha-síntese

Tabela I – Estrutura dos dados da ficha-síntese

| | Natureza de dados | Descrição de dados | Informações adicionais |
|---|---|---|---|
| Identificação eLocalização | Nome | Nome conhecido ou atribuído | Orientação geográfica quando não foi encontrado nenhum nome |
| | Identificação | Elemento de identificação para o Projecto | - |
| | Freguesia | Localização administrativa | Quando pertence a duas freguesias, ambas são referidas |
| | Concelho | Localização administrativa | Quando pertence a dois concelhos, ambos são referidos |
| | Ilha | Localização geográfica | - |
| | Coordenada UTM | Coordenada do ponto central da área identificada | Coordenadas projectadas em datum local |
| | Área | Área de escavação actual (hectares) | - |
| Tipologia de exploração | Estado | Estado actual da área | Em actividade; abandonada, em recuperação |
| | Licenciamento | Licenciamento industrial | Número da licença |
| | Material explorado | Material geológico explorado | Designação genérica |
| | Tipo de escavação | Aspectos geométricos da escavação | Flanco de encosta/profundidade<br>Frente única/patamares |
| | Escavação máxima | Altura máxima da escavação (metros) | - |
| | Unidade de transformação | Unidade de transformação afecta à exploração | Ex: central de britagem, asfalto ou betuminosos… |
| | Anexos | Anexos afectos à exploração | Ex: estaleiros, casas de arrumos, escritórios… |
| | Vedação | Obstáculos à área de exploração | Ex: existência de muro, portão… |
| Inserção territorial | Visibilidade máxima | Distância máxima de identificação da área em exploração/explorada | Definido por intervalos (<100 m; 100 a 500 m; 500 m a 1 km; 1 a 2 km; > 2 km) |
| | Proximidade a unidade similar | Distância à área de exploração mais próxima (quilómetros) | Independente do estado actual e significância, medida a partir do ponto central de cada área |
| | Uso predominante do solo envolvente | Uso do solo predominante na envolvência da área identificada | Uso efectivo do solo à data do trabalho de campo |
| | Prevista no PDM | Presença da área identificada no PDM | Desde que inserida, pelo menos, em parte ou assinalada por ponto |
| | Áreas protegidas ou classificadas | Área identificada localizada na RN 2000, Áreas Protegidas e Reservas Florestais Naturais | Desde que inserida, pelo menos, em parte |
| Observações | | Identificação de riscos | Informação apresentada quando justificável |
| | | Caracterização hidrológica | |
| | | Potencialidade para aterro | |
| | | Outras observações | |
| Significância | | Grau de significância da importância da área para o planeamento e gestão de recursos minerais | Definida por classes (muito significativa, significativa ou pouco significativa) |
| Fotografias | | Aspectos fotográficos das áreas identificadas | Na impossibilidade de se obterem fotografias (ex: dificuldades de acesso ao interior da área, más condições meteorológicas) são apresentadas as fotografias aéreas da área identificada |

A concepção dos graus de significância obedeceu ao seguinte critério:

- *Muito significativa*: área de carácter prioritário para o planeamento e gestão de recursos minerais;

- *Significativa*: área de carácter relevante para o planeamento e gestão de recursos minerais;

- *Pouco significativa*: área com pouco valor para o planeamento e gestão de recursos minerais. Encara-se, na generalidade, a possibilidade da sua exclusão de futuras políticas e instrumentos de gestão territorial.

As fichas-síntese das explorações de recursos minerais das ilhas de São Jorge, Pico, Graciosa, Faial, Flores e Corvo encontram-se no Anexo I do presente relatório.

### 4.1.2 Cartas de gestão de recursos minerais

A representação gráfica da distribuição geográfica das explorações e zonas de extracção de inertes das ilhas de São Jorge, Pico, Graciosa, Faial, Flores e Corvo, complementa e territorializa as informações das fichas-síntese.

Dada a abordagem do presente trabalho ser de âmbito territorial e não de âmbito cadastral de propriedades, são de considerar as seguintes disposições relativas à marcação das áreas de exploração de recursos minerais representados:

- Os limites de cada área assinalada representam o bordo da escavação, actual ou antigo, desde que identificável no local ou em fotografia aérea;

- Nas explorações de recursos minerais com licença actual ou passada, os limites assinalados pela presente cartografia poderão não corresponder à área licenciada, uma vez que são assinalados os actuais bordos da escavação;

- As áreas de exploração confinantes, do mesmo proprietário ou não, que não apresentam uma clara separação física são assinaladas como uma só área.

Uma vez inventariadas e cartografadas as explorações e zonas de extracção de inertes, foram definidas, na cartografia apresentada, zonas com especial interesse para a gestão dos recursos, de acordo com os seguintes critérios:

- *Áreas prioritárias para a gestão de recursos minerais*: áreas que, por motivos geológicos e/ou populacionais, se assumem como prioritárias para o planeamento, ordenamento e dimensionamento da indústria extractiva;

- *Áreas prioritárias para a integração ambiental e paisagística:* áreas em que, por motivos de passivo ambiental e/ou de inserção e integração territorial, se assume como prioritária a sua integração ambiental e paisagística.

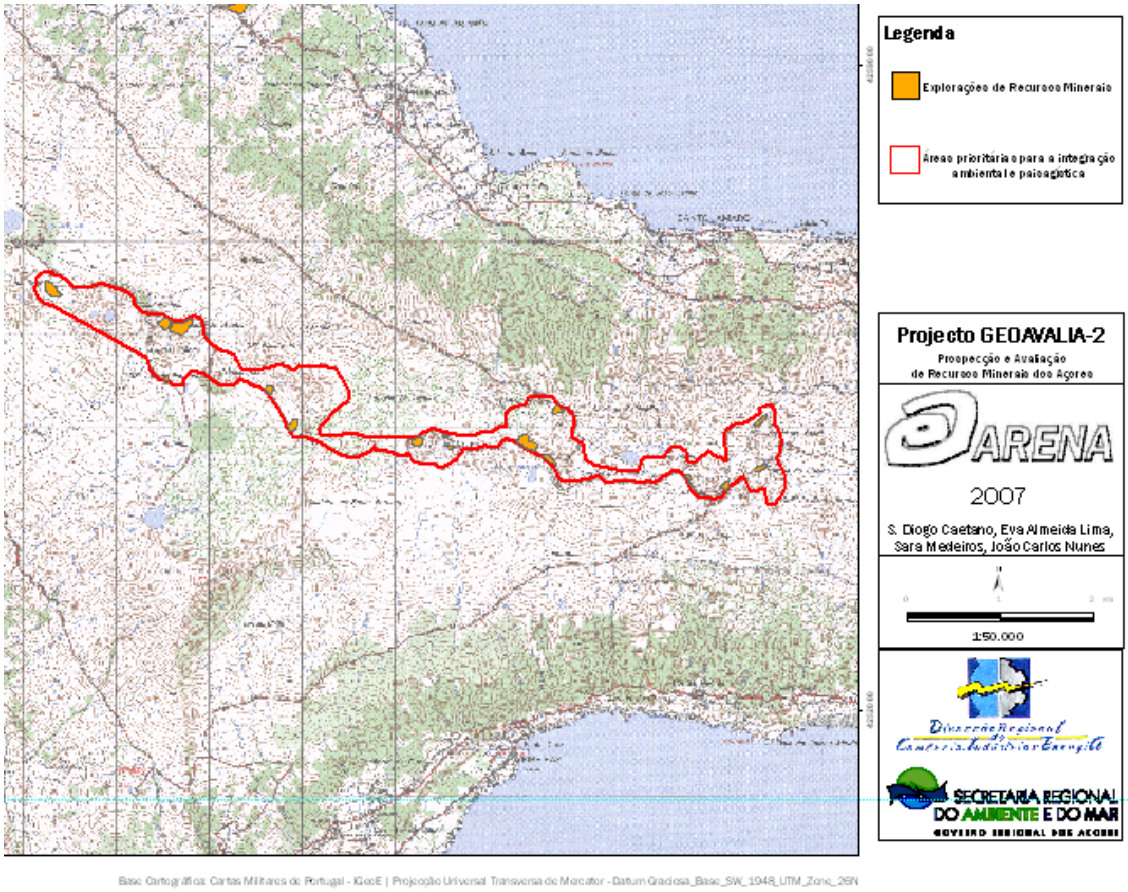



Figura 5 – Extracto exemplificativo de uma carta de gestão de recursos minerais

As cartas de gestão de recursos minerais das ilhas de São Jorge, Pico, Graciosa, Faial, Flores e Corvo encontram-se no Anexo II do presente relatório.

### 4.1.3 SIG

Toda a informação produzida no âmbito do presente Projecto está sintetizada num SIG.

O SIG comporta, para além das cartas de gestão de recursos, todos os dados relativos às fichas-síntese de cada uma das áreas de exploração de recursos minerais inventariadas. Apenas as fotografias destas áreas não estão associadas ao SIG e, por uma questão de organização de dados, encontram-se no mesmo cd-rom em pasta própria.

Os dados apresentados no SIG estão projectados em coordenadas UTM - datum local (*Datum* Graciosa Base SW 1948, fuso 26N, no caso das ilhas de São Jorge, Graciosa, Pico e Faial; *Datum* Observatório Meteorológico 1939, fuso 25N, no caso das ilhas das Flores e Corvo).

Os dados são apresentados em formato *shapefile* (.shp) compatível com os programas ESRI (ex.: ©Arcgis, ©ArcView) ou similares.

O SIG encontra-se no Anexo III do presente relatório.

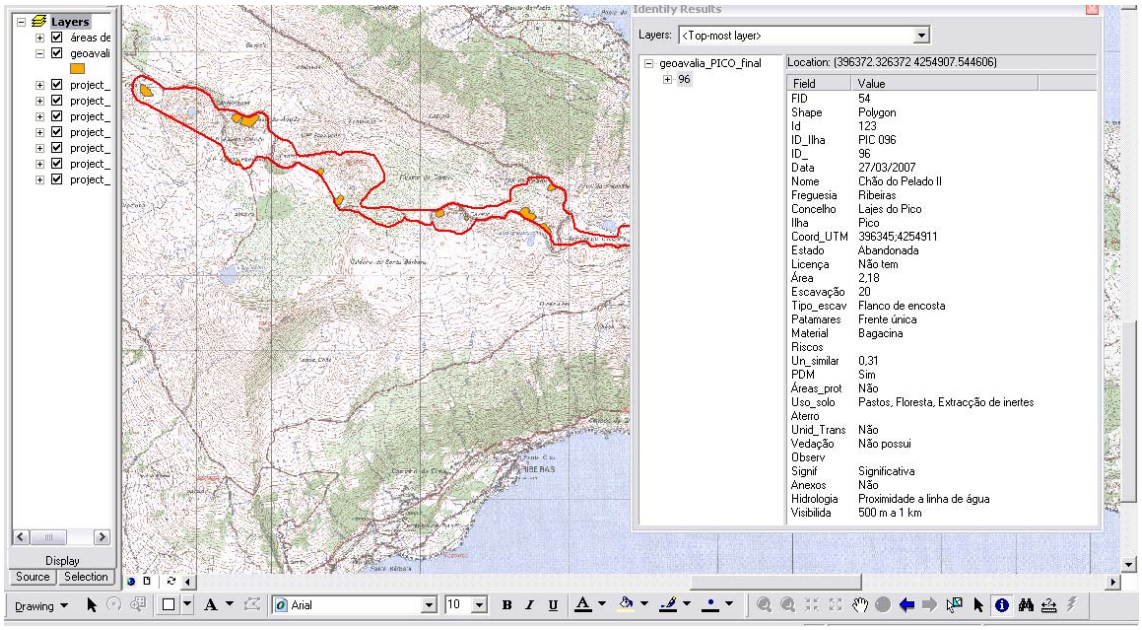



Figura 6 – Aspecto do SIG

### 4.1.4 Resultados das análises laboratoriais

Devido a dificuldades temporais diversas não foi possível a recolha e transporte para o laboratório do número total de amostras previstas. Assim que todas as amostras estejam analisadas laboratorialmente a equipa do presente Projecto compromete-se, oportunamente, a entregar um relatório técnico relativo aos resultados obtidos.

## *4.2 Análise dos dados apresentados*

### 4.2.1 Ilha de São Jorge

A ilha de São Jorge (243,7 km$^2$ de área) tem dois concelhos – Calheta e Velas – e em 2001 tinha 9 674 habitantes (INE, 2002).

Nesta ilha, foram identificadas 58 explorações e zonas de extracção de inertes em actividade ou abandonadas. À data dos trabalhos de campo do presente Projecto, 23 destas zonas estavam em laboração ou apresentavam indícios claros de actividade extractiva recente. Em outras 3 zonas não foi possível confirmar se existia actividade actual ou abandono recente da área.

Do ponto de vista administrativo, as áreas identificadas distribuem-se pelos concelhos do seguinte modo: 43 em Velas e 15 em Calheta. Existe uma exploração de recursos minerais que se localiza nos dois concelhos.

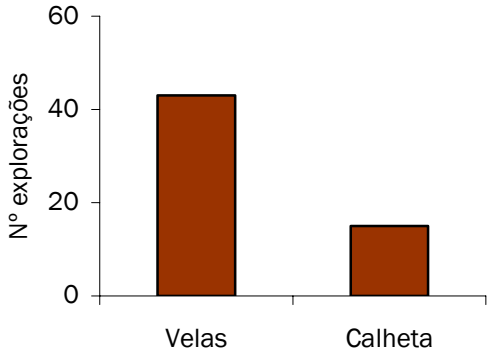



Figura 7 – Distribuição administrativa das explorações de recursos minerais na ilha de São Jorge

Os materiais explorados nas áreas identificadas eram: bagacina (em 55) e basalto (em 3).

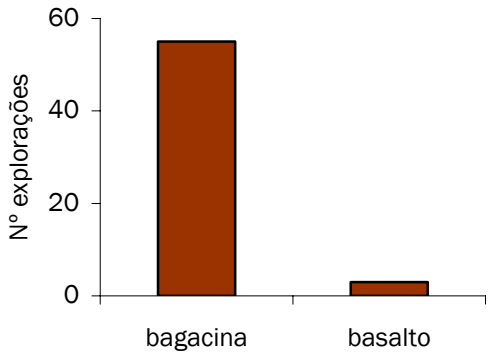



Figura 8 - Recursos minerais explorados na ilha de São Jorge

Os locais de exploração de recursos minerais totalizam uma área de 55,32 ha, com uma média de 0,95 ha por exploração. A distância média entre cada exploração de recursos minerais e a mais próxima é de 0,77 km.

De entre as áreas estudadas, 7 apresentavam potencialidade para aterro e 1 estava, à data, com aterro em execução.

São 5 as áreas que se encontram licenciadas na ilha de São Jorge (de acordo com a SRE/DRCIE e Câmara Municipal de Velas). Das áreas estudadas, 8 estão identificadas como áreas de indústria extractiva nos PDM dos dois concelhos da ilha.

Das áreas identificadas, 9 encontram-se em espaços naturais protegidos: Reserva Florestal Natural (3) e Rede Natura 2000 (7 – 2 em ZPE e 7 em SIC). Dada a sobreposição de espaços naturais protegidos 1 das áreas estudadas insere-se simultaneamente em Reserva Florestal Natural e Rede Natura 2000 (SIC) e 2 das áreas estudadas inserem-se simultaneamente em SIC e ZPE da Rede Natura 2000.

Foram atribuídos, no presente Projecto, para as explorações e zonas de extracção de inertes da ilha de São Jorge os seguintes graus de significância:

- Muito significativa (13 áreas, 22,5%);

- Significativa (36 áreas, 62%);

- Pouco significativa (9 áreas, 15,5%).

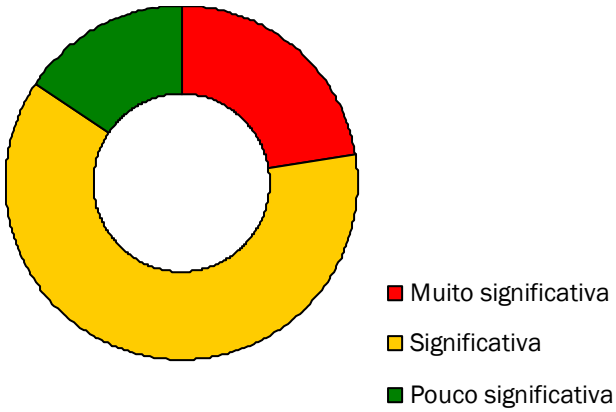



Figura 9 – Significância das explorações de recursos minerais da ilha de São Jorge

Na ilha de São Jorge consideram-se *áreas prioritárias para a integração ambiental e paisagística*:

- Pico dos Loiros e Pico da Caldeira, que apresentam um número considerável de explorações e zonas de extracção de inertes com impactes ambientais e paisagísticos severos a muito severos;

- Areias, que apresenta explorações e zonas de extracção de inertes com impactes paisagísticos muito severos e elevada perigosidade pelas frentes de exploração se encontrarem muito instáveis;

- Aeroporto-Sul, que apresenta diversas explorações e zonas de extracção de inertes, na sua maioria abandonadas, com impactes paisagísticos severos a muito severos, pela proximidade entre elas;

- Matinhos e Lameiro, que são duas áreas distintas geograficamente, que se apresentam muito degradadas, onde decorre em simultâneo deposição de resíduos e exploração de inertes. Ambas têm impactes ambientais e paisagísticos muito severos. São referidas isoladamente pela sua importância local e elevado dano ambiental.

Na mesma ilha consideram-se *áreas prioritárias para a gestão de recursos*:

- Pico das Areias, onde as condicionantes geológicas determinaram a deposição de grandes volumes de escórias basálticas de granulometria fina, material muito procurado pela indústria transformadora. Face a esta procura esta área deve ter um planeamento e gestão de recursos minerais prioritário.

As *áreas prioritárias para a gestão de recursos minerais* e as *áreas prioritárias para a integração ambiental e paisagística* encontram-se assinaladas no Anexo II.

### 4.2.2 Ilha do Pico

A ilha do Pico com 444,8 km$^2$ de área, está dividida administrativamente em três concelhos – Lajes do Pico, São Roque do Pico e Madalena – e tinha 14 806 habitantes em 2001 (INE, 2002).

Nesta ilha, foram identificadas 113 explorações e zonas de extracção de inertes em actividade ou abandonadas. À data dos trabalhos de campo do presente Projecto, 30 destas zonas estavam em laboração ou apresentavam indícios claros de actividade extractiva recente. Em outras 5 zonas não foi possível confirmar se existia actividade actual ou abandono recente da área.

Do ponto de vista administrativo, as áreas identificadas distribuem-se pelos concelhos do seguinte modo: 49 na Madalena, 39 nas Lajes do Pico e 20 em São Roque do Pico. Existem cinco áreas que se localizam em dois concelhos (3 entre Madalena e Lajes do Pico, 2 entre São Roque do Pico e Lajes do Pico).

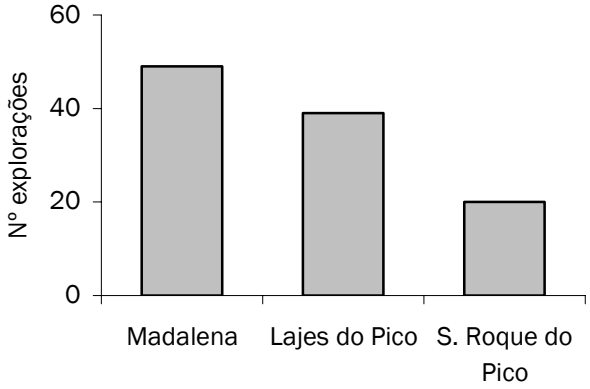



Figura 10 – Distribuição administrativa das explorações de recursos minerais na ilha do Pico

Os materiais explorados nas áreas identificadas são: bagacina (em 106) e basalto (em 12).

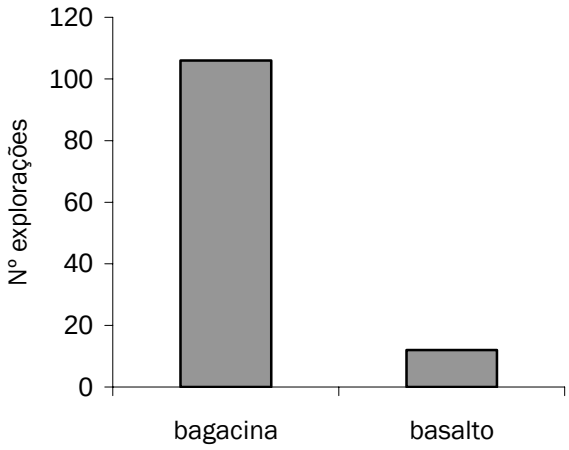



Figura 11 – Materiais geológicos explorados na ilha do Pico

Os locais de exploração de recursos minerais totalizam uma área de 113,44 ha, com uma média de 1,00 ha por exploração. A distância média entre cada exploração de recursos minerais e a mais próxima é de 0,64 km.

De entre as áreas estudadas, 12 apresentam potencialidade para aterro.

São 9 as áreas licenciadas (de acordo com a DRCIE) na ilha do Pico. Das áreas estudadas, 27 estão identificadas como áreas de indústria extractiva nos PDM dos três concelhos da ilha.

Das áreas estudadas, 36 encontram-se em espaços naturais protegidos: Reserva Florestal Natural (4), Paisagem Protegida (8) e Rede Natura 2000 (28 – 25 em ZPE e 15 em SIC). Dada a sobreposição de espaços naturais protegidos 1 das áreas estudadas insere-se simultaneamente em Reserva Natural e Rede Natura 2000 (SIC), 12 das áreas estudadas inserem-se em Rede Natura 2000 (simultaneamente em SIC e ZPE), das quais 4 são também em Reserva Florestal Natural.

Foram atribuídos, no presente Projecto, para as explorações e zonas de extracção de inertes da ilha do Pico os seguintes graus de significância:

- Muito significativa (35 áreas, 31%);

- Significativa (74 áreas, 65,5%);

- Pouco significativa (4 áreas, 3,5%).

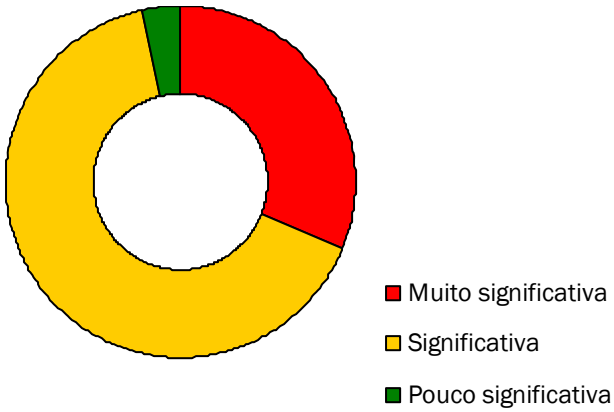



Figura 12 – Significância das explorações de recursos minerais da ilha do Pico

Na ilha do Pico consideram-se *áreas prioritárias para a integração ambiental e paisagística*:

- Cabeço da Hera e Cabeço da Junça que apresentam explorações e zonas de extracção de inertes com impactes ambientais e paisagísticos severos a muito severos, algumas das quais inseridas em espaços naturais protegidos;

- Planalto Central que apresenta explorações e zonas de extracção de inertes com impactes ambientais e paisagísticos severos a muito severos. A maioria destas áreas está inserida em espaços naturais protegidos;

- Cabeço da Prainha e Cabeço de São Mateus, que apresentam diversas explorações e zonas de extracção de inertes com impactes paisagísticos severos e, algumas delas, com elevada perigosidade pelas frentes de exploração se encontrarem muito instáveis.

Para além das *áreas prioritárias para a integração ambiental e paisagística* definidas, existem diversas explorações e zonas de extracção de inertes que têm níveis deficientes de integração ambiental e paisagística e com especiais necessidades de gestão, distribuídas por toda a ilha. A dispersão territorial e número das explorações não permitem, a exemplo das outras ilhas, a agregação destas áreas em grupos com afinidades prioritárias comuns.

A base envolvente da Montanha (especialmente a leste do eixo Santa Luzia/São Caetano) não deixa de ser, no entanto, uma área para a qual urgem

medidas prioritárias de gestão de recursos minerais e respectiva integração ambiental e paisagística.

As *áreas prioritárias para a gestão de recursos minerais* e as *áreas prioritárias para a integração ambiental e paisagística* encontram-se assinaladas no Anexo II.

### 4.2.3 Ilha Graciosa

A ilha Graciosa (60,7 km$^2$ de área) tem um concelho – Santa Cruz da Graciosa – que em 2001, tinha 4 780 habitantes (INE, 2002).

Nesta ilha, foram identificadas 22 explorações e zonas de extracção de inertes em actividade ou abandonadas. À data dos trabalhos de campo do presente Projecto, 9 destas zonas estavam em laboração ou apresentavam indícios claros de actividade extractiva recente.

Os materiais explorados nas áreas identificadas eram: bagacina (em 19), basalto (em 4) e tufo (em 1).

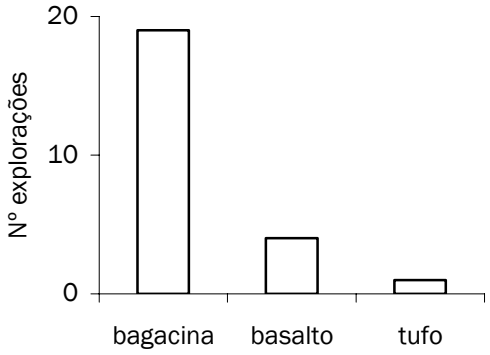



Figura 13 - Recursos minerais explorados na ilha Graciosa

Os locais de exploração de recursos minerais totalizam uma área de de 12,09 ha, com uma média de 0,55 ha por exploração. A distância média entre cada exploração de recursos minerais e a mais próxima é de 0,62 km.

De entre as áreas estudadas, 3 apresentam potencialidade para aterro e 1 estava, à data, com aterro em execução.

É apenas 1 a área que se encontra licenciada na ilha Graciosa (de acordo com a SRE/DRCIE). Das áreas estudadas, 3 estão identificadas como áreas de indústria extractiva no PDM de Santa Cruz da Graciosa.

Das áreas estudadas na ilha Graciosa, nenhuma se localizava em espaços naturais protegidos.

Foram atribuídos, no presente Projecto, para as explorações e zonas de extracção de inertes da ilha Graciosa os seguintes graus de significância:

- Muito significativa (7 áreas, 32%);

- Significativa (11 áreas, 50%);

- Pouco significativa (4 áreas, 18%).

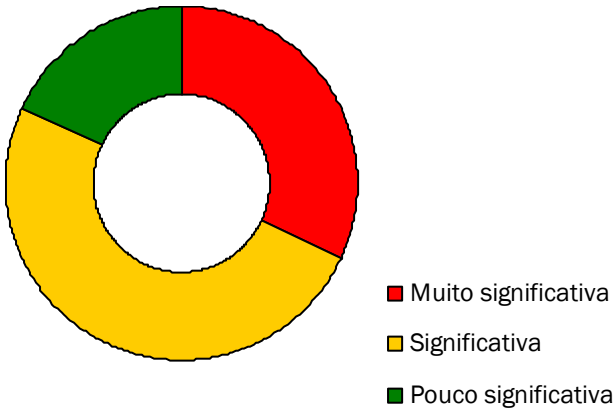



Figura 14 – Significância das explorações de recursos minerais da ilha Graciosa

Na ilha da Graciosa as *áreas prioritárias para a integração ambiental e paisagística coincidem* com as *áreas prioritárias para a gestão de recursos minerais*:

- zona Quitadouro-Arrochela, apresenta explorações e zonas de extracção de inertes, com impactes paisagísticos severos a muito severos, que necessitam de ser integradas e geridas do ponto de vista do aproveitamento de recursos minerais;

- Pico Timão onde existem três áreas de exploração de bagacina, com impactes ambientais severos, que necessitam de ser integradas e geridas do ponto de vista do aproveitamento de recursos minerais.

As *áreas prioritárias para a gestão de recursos minerais* e as *áreas prioritárias para a integração ambiental e paisagística* encontram-se assinaladas no Anexo II.

### 4.2.4 Ilha do Faial

A ilha do Faial (173,1 km$^2$ de área) tem um concelho – Horta – que, em 2001, tinha 10 063 habitantes (INE, 2002).

Nesta ilha, foram identificadas 30 explorações e zonas de extracção de inertes em actividade ou abandonadas. À data dos trabalhos de campo do presente Projecto, 12 destas zonas estavam em laboração ou apresentavam indícios claros de actividade extractiva recente.

Os materiais explorados nas áreas identificadas eram: bagacina (em 16), tufos (em 7), basalto (em 6) e tufo hialoclastítico (em 1).

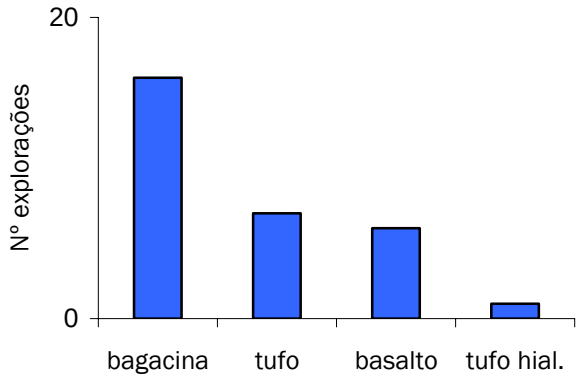



Figura 15 - Recursos minerais explorados na ilha do Faial

Os locais de exploração de recursos minerais totalizam uma área de 58,05 ha, com uma média de 1,94 ha por exploração. A distância média entre cada exploração de recursos minerais e a mais próxima é de 0,74 km.

De entre as áreas estudadas, 6 apresentavam potencialidade para aterro e 1 estava, à data, com aterro em execução.

É apenas 1 a área que se encontra licenciada na ilha do Faial (de acordo com a SRE/DRCIE). No PDM da Horta estão identificadas como áreas de indústria extractiva 6 locais.

Das áreas estudadas, 11 encontram-se em espaços naturais protegidos: Paisagem Protegida (8), Paisagem Protegida (3) e Rede Natura 2000 (12 – 8 em ZPE e 10 em SIC).

Dada a sobreposição de espaços naturais protegidos 7 das áreas estudadas inserem-se simultaneamente em SIC e ZPE da Rede Natura 2000, sendo que 2 delas estão em área classificada como Reserva Florestal Natural, e 3 das áreas estudadas inserem-se simultaneamente em Rede Natura 2000 (SIC) e Paisagem Protegida. Das 11 áreas inseridas em espaços naturais protegidos apenas 1 não tem sobreposição com outras figuras de protecção.

Foram atribuídos, no presente Projecto, para as explorações e zonas de extracção de inertes da ilha do Faial os seguintes graus de significância:

- Muito significativa (10 áreas, 33,3%);
- Significativa (16 áreas, 53,3%);
- Pouco significativa (4 áreas, 13,3%).

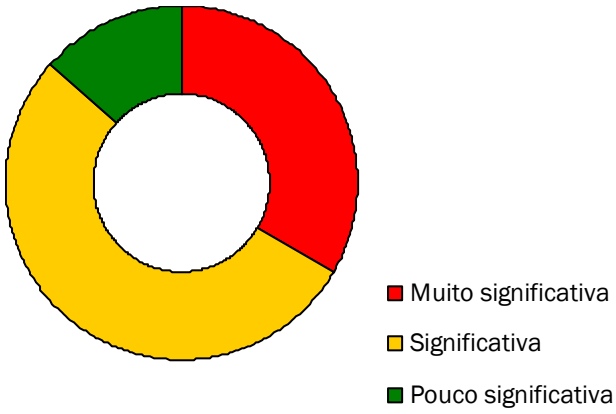



Figura 16 – Significância das explorações de recursos minerais da ilha do Faial

Na ilha do Faial, consideram-se *áreas prioritárias para a integração ambiental e paisagística*:

- Cabeço Queimado, que apresenta explorações e zonas de extracção de inertes abandonadas há muito tempo com impactes paisagísticos muito severos e instabilidade em alguns taludes próximos da estrada circundante;

- aterro municipal, onde existem várias frentes de exploração em actividade (com várias unidades de britagem) com impactes ambientais e paisagísticos

severos. Apesar desta actividade extractiva ser desenvolvida a propósito da abertura de área para o aterro sanitário, deve ter integração ambiental e paisagística prioritária.

- Cabeço Verde Grande/Cabeço das Trupes e Cabeço Verde onde se localizam várias explorações e zonas de extracção de inertes inseridas em espaços naturais protegidos ou na sua zona de defesa, com impactes ambientais e paisagísticos severos a muito severos.

Na mesma ilha, consideram-se *áreas prioritárias para a gestão de recursos*:

- Cabeço Verde Grande/Cabeço das Trupes e Mistério que, apesar de estarem parcialmente inseridos em espaços naturais protegidos, possuíam várias explorações e zonas de extracção de inertes. O planeamento e gestão de recursos minerais deve ser prioritário nesta área, dentro e fora dos espaços naturais protegidos.

- Tufeiras dos Cedros, onde as condicionantes geológicas determinaram a deposição de grandes volumes de tufo (*lahas* e ignimbritos não soldados), material muito procurado pela indústria transformadora. Face à procura destes materiais, esta área (que tem diversas explorações e zonas de extracção de inertes de pequena dimensão) deve ter um planeamento e gestão de recursos minerais prioritário.

### 4.2.5 Ilha das Flores

A ilha das Flores (140,0 km$^2$ de área) tem dois concelhos – Lajes das Flores e Santa Cruz das Flores – e em 2001 tinha 3 995 habitantes (INE, 2002).

Nesta ilha, foram identificadas 27 explorações e zonas de extracção de inertes em actividade ou abandonadas. À data dos trabalhos de campo do presente Projecto, 9 destas zonas estavam em laboração ou apresentavam indícios claros de actividade extractiva recente.

Do ponto de vista administrativo, as áreas identificadas distribuem-se pelos concelhos do seguinte modo: 18, em Lajes das Flores, e 9, em Santa Cruz das Flores.

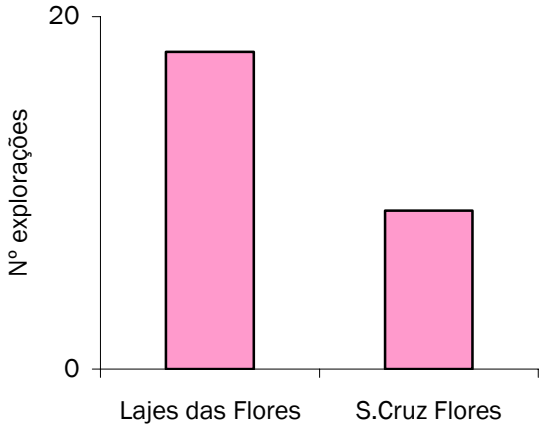



Figura 17 – Distribuição administrativa das explorações de recursos minerais na ilha das Flores

Os recursos minerais explorados nas áreas identificadas eram: bagacina (em 17) e basalto (em 11), tufo (em 3) e depósito de vertente (em 2).

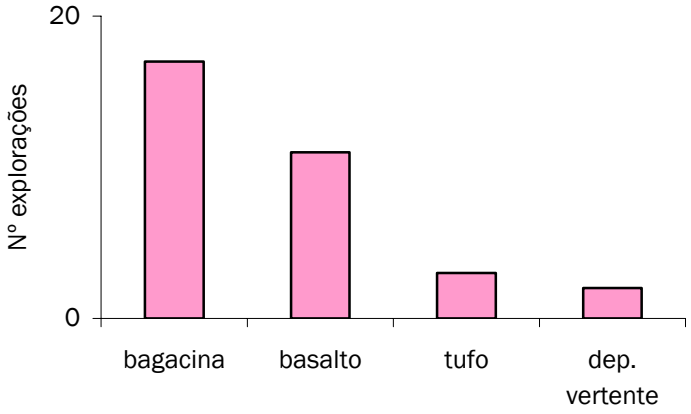



Figura 18 - Recursos minerais explorados na ilha das Flores

Os locais de exploração de recursos minerais totalizam uma área de 30,26 ha, com uma média de 1,12 ha por exploração. A distância média entre cada exploração de recursos minerais e a mais próxima é de 1,10 km.

De entre as áreas estudadas, 4 apresentavam potencialidade para aterro e 1 estava, à data, com aterro em execução e 1 encontrava-se aterrada.

São 2 as áreas que se encontram licenciadas na ilha das Flores (de acordo com a SRE/DRCIE). Das áreas estudadas, 6 estão identificadas como áreas de indústria extractiva nos PDM dos dois concelhos da ilha.

Das áreas estudadas, 6 encontram-se em espaços naturais protegidos: Reserva Florestal Natural (5) e Rede Natura 2000 (2 em SIC). Dada a sobreposição de espaços naturais protegidos, 1 das áreas estudadas insere-se simultaneamente em Reserva Florestal Natural e Rede Natura 2000 (SIC).

Foram atribuídos, no presente Projecto, para as explorações e zonas de extracção de inertes da ilha das Flores, os seguintes graus de significância:

- Muito significativa (8 áreas, 30%);
- Significativa (16 áreas, 59%);
- Pouco significativa (3 áreas, 11%).

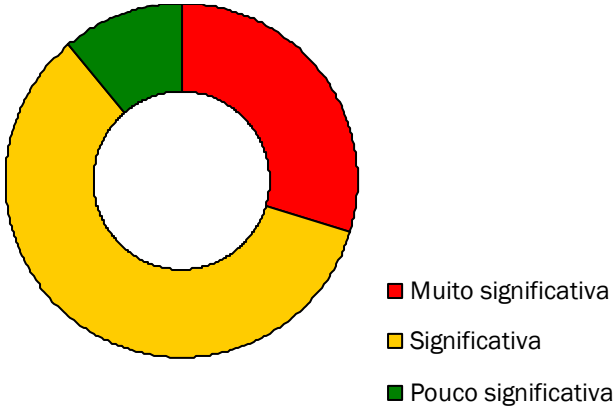



Figura 19 – Significância das explorações de recursos minerais da ilha das Flores

Na ilha das Flores, considera-se *área prioritária para a integração ambiental e paisagística*:

- área envolvente à Caldeira Funda e Rasa, que apresenta três explorações e zonas de extracção de inertes inseridas em espaços naturais protegidos, algumas das quais com impactes ambientais e paisagísticos muito severos.

Considera-se a zona da Boca da Baleia como *área prioritária para a gestão de recursos minerais* uma vez que, para além da actual área de exploração de recursos minerais, existem mais projectos de indústria extractiva para o local, tal como indicado no PDM de Lajes das Flores.

As *áreas prioritárias para a gestão de recursos minerais* e as *áreas prioritárias para a integração ambiental e paisagística* encontram-se assinaladas no Anexo II.

### 4.2.6 Ilha do Corvo

A ilha do Corvo (17,1 km$^2$ de área) tem um concelho – Vila Nova do Corvo – que, em 2001, tinha 425 habitantes (INE, 2002).

Nesta ilha, foram identificadas 9 explorações e zonas de extracção de inertes em actividade ou abandonadas. À data dos trabalhos de campo do presente Projecto, 3 destas zonas estavam em laboração ou apresentavam indícios claros de actividade extractiva recente.

Os materiais explorados nas áreas identificadas eram: bagacina (em 8), e basalto (em 2).

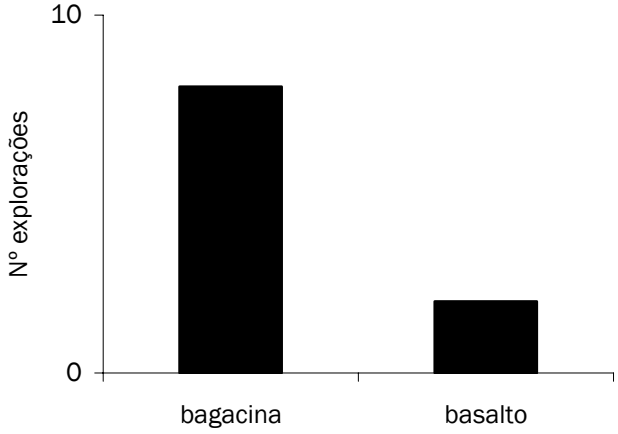



Figura 20 - Recursos minerais explorados na ilha do Corvo

Os locais de exploração de recursos minerais totalizam uma área de 1,62 ha, com uma média de 0,18 ha por exploração. A distância média entre cada exploração de recursos minerais e a mais próxima é de 0,47 km.

De entre as áreas estudadas, 2 apresentavam potencialidade para aterro

Não existe nenhuma área licenciada para a exploração de recursos minerais na ilha (de acordo com a SRE/DRCIE). Das áreas estudadas, 2 estão identificadas como áreas de indústria extractiva no PDM do Corvo.

Das áreas identificadas, 2 encontram-se em espaços naturais protegidos: 1 em ZPE da Rede Natura 2000 e 1 em SIC da Rede Natura 2000.

Foram atribuídos, no presente Projecto, para as explorações e zonas de extracção de inertes da ilha do Corvo, os seguintes graus de significância:

- Muito significativa (2 áreas, 22%);

- Significativa (6 áreas, 67%);

- Pouco significativa (1 áreas, 11%).

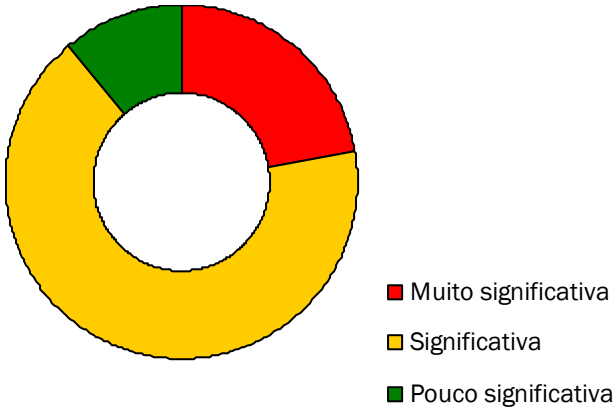



Figura 21 – Significância das explorações de recursos minerais da ilha do Corvo

Dada a dimensão da ilha do Corvo, as *áreas prioritárias para a gestão de recursos minerais* e as *áreas prioritárias para a integração ambiental e paisagística* foram definidas não por agrupamentos de explorações e zonas de extracção de inertes a exemplo das restantes ilhas, mas sim por áreas isoladas, dada a distribuição territorial e a natureza pontual das áreas estudadas.

Como *áreas prioritárias para a integração ambiental e paisagística* foram definidas*:*

- Coroa do Pico, que apresenta uma exploração de recursos minerais abandonada com impactes ambientais e paisagísticos severos numa área classificada pela Rede Natura 2000 (SIC);

- Cabouco, que apresenta uma área com exploração de recursos minerais em actividade, onde existem impactes paisagísticos muito severos e perigosidade pela frente de exploração apresentar materiais brandos sob materiais coerentes (escória sobreposta por escoada lávica).

*Como áreas prioritárias para a gestão de recursos minerais foram* definidas:

- Cabouco, onde a integração ambiental e paisagística poderia determinar um considerável aproveitamento de recursos minerais à escala da ilha;

- Fonte dos Poços, área que devido à sua exploração actual deve ser gerida de forma a que não se originem os problemas do Cabouco ou Coroa do Pico.

As *áreas prioritárias para a gestão de recursos minerais* e as *áreas prioritárias para a integração ambiental e paisagística* encontram-se assinaladas no Anexo II.

# 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução técnica do Projecto GEOAVALIA decorreu com normalidade, dentro das expectativas da ARENA, que enquanto entidade responsável pela sua implementação, considera ter alcançado, de uma forma geral, os resultados esperados. À presente data, não foi possível a realização de todas as análises laboratoriais propostas, pelo que a equipa técnica do Projecto já se comprometeu a, oportunamente, entregar um relatório técnico relativo aos resultados obtidos.

É de realçar que o Projecto GEOAVALIA-2, complementou o trabalho que foi desenvolvido no Projecto GEOAVALIA, inserido no Programa PRODESA, que visava os mesmos objectivos, mas aplicados às ilhas de Santa Maria, São Miguel e Terceira. A execução técnica desse projecto foi realizada pela ARENA e a UAC/DG, nos moldes do presente Projecto.

A coincidência parcial da execução dos dois projectos permitiu uma melhor validação da metodologia, integração e análise dos dados, com benefícios directos nos resultados do Projecto GEOAVALIA e Projecto GEOAVALIA-2.

No que respeita a resultados, foram inventariadas 259 explorações e zonas de extracção de inertes nas ilhas de São Jorge (58), Pico (113), Graciosa (22), Faial (30), Flores (27) e Corvo (9), das quais 75 foram consideradas muito significativas, 159 significativas e 25 pouco significativas.

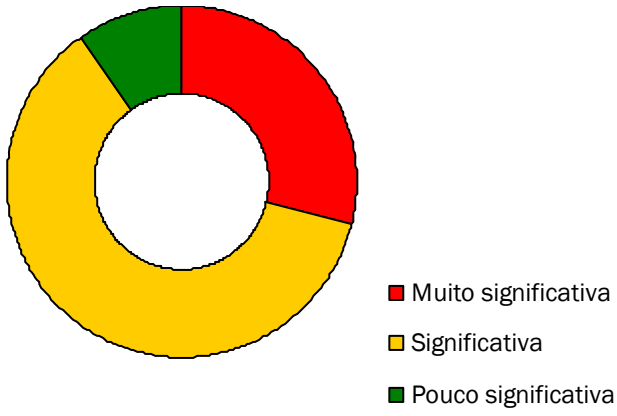



Figura 22 – Significância das explorações de recursos minerais das ilhas de São Jorge, Pico, Graciosa, Faial, Flores e Corvo

Das áreas estudadas, 82 constam nos PDM em vigor e 18 possuem licenciamento.

O tipo de recursos minerais explorados varia de ilha para ilha, de acordo com as condicionantes geológicas de cada uma. Os recursos minerais incoerentes pela sua facilidade de extracção são, normalmente, os mais explorados.

De acordo com os dados obtidos no presente Projecto foi possível determinar uma matriz de recursos minerais disponíveis, por ilha, com exploração identificada, activa ou histórica, a qual está indicada na Tabela II.

Tabela II- Recursos minerais disponíveis, com exploração identificada, actualmente activa ou histórica, por ilha

| Recurso mineral | | Graciosa | S. Jorge | Pico | Faial | Flores | Corvo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Depósitos de vertente, aluviões e areias de praia | Disponível | x | x | x | x | x | x |
| | Exploração | | | | | | |
| Basaltos s.*l.* | Disponível | x | x | x | x | x | x |
| | Exploração | o | o | o | o | o | o |
| Traquitos s.*l.*. | Disponível | x | | | x | x | |
| | Exploração | | | | | | |
| Escórias basálticas s.*l.*. | Disponível | x | x | x | x | x | x |
| | Exploração | o | o | o | o | o | o |
| Ignimbritos não soldados e lahars | Disponível | x | | | x | x | |
| | Exploração | o | | | o | o | |
| Ignimbritos soldados | Disponível | | | | | | |
| | Exploração | | | | | | |
| Pedra pomes e materiais pomíticos indiferenciados | Disponível | x | x | | x | | x |
| | Exploração | | | | | | |
| Tufos Surtseianos (hialoclastitos) | Disponível | x | x | x | x | x | x |
| | Exploração | | # | | # | | |
| Argilas | Disponível | | x | | x | x | |
| | Exploração | | | | | | |
| Conglomerados, arenitos, calcários e calcarenitos | Disponível | | | | | | |
| | Exploração | | | | | | |
| Obsidiana | Disponível | | | | | | |
| | Exploração | | | | | | |

*Legenda*: X - recurso disponível; O - exploração actual; # - exploração histórica

Foram identificadas 19 áreas de intervenção prioritária no que respeita a medidas de planeamento e gestão de recursos minerais, sobre as quais deve recair especial atenção em acções futuras.

# 6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AZEVEDO, J.M.M., 1998. *Geologia e Hidrogeologia da Ilha das Flores (Açores – Portugal)*. Tese de Doutoramento em Hidrogeologia. Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra. 2 Volumes; 403 p.

BETTENCOURT, M. L. S., 2005. *Depósitos de Escórias ("Bagacinas") da Ilha de São Jorge (Açores) Recurso Geológico, Ambiental e Económico*. Tese de Mestrado em Gestão e Conservação da Natureza. Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores. 102p.

BROKDOM, F., 2000. *As Boas Práticas Ambientais na Indústria Extractiva: Um Guia de Referência*. Divisão de Minas e Pedreiras do Instituto Geológico e Mineiro.

CAETANO, S.D. & LIMA, E.A, 2005. *Aproveitamento de Recursos Minerais nos Açores – Economia, Ambiente e Ordenamento do Território*. Livro de resumos do IV Seminário de Recursos Geológicos, Ambiente e Ordenamento do Território (DVD). Vila Real.

CAETANO, S.D. & LIMA, E.A., 2005. *Aplicação de um SIG na Selecção de Potenciais Locais Favoráveis à Exploração de Massas Minerais na Ilha de S. Miguel – Açores*. Livro de resumos do IV Seminário de Recursos Geológicos, Ambiente e Ordenamento do Território (DVD). Vila Real.

CAETANO, S.D. & LIMA, E.A., 2006. *Um SIG como Modelo Orientador do Uso do Território: Integração do Aproveitamento de Recursos Minerais nas Políticas Territoriais na Ilha de S. Miguel, Açores*. VII Congresso Nacional de Geologia. Estremoz.

CAETANO, S.D., LIMA, E.A., MEDEIROS, S., NUNES, J.C., & BRAGA, T., 2007. *Projecto GEOAVALIA – Um Primeiro Passo para definição de Políticas Territoriais de Aproveitamento de Recursos Minerais nos Açores*. 13º Congresso da APDR (Associação Portuguesa de Desenvolvimento Regional), 1º Congresso de Gestão e Conservação da Natureza, Congresso Lusófono de Ciência Regional. Angra do Heroísmo – Açores.

CAETANO, S.D., LIMA, E.A., MEDEIROS, S., NUNES, J.C., BRAGA, T. & OLIVEIRA, D., 2007. *GEOAVALIA Project: a contribution to the Azorean mineral resources*. Livro de resumos do "International Workshop on Volcanic Rocks" (cd-rom). Ponta Delgada – Açores.

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS, 2004. *Promoção do Desenvolvimento Sustentável na Indústria Extractiva Não Energética da EU*. COM (2000), 265 final. Bruxelas

COSTA, L., 1999. *Desenvolvimento Sustentável na Indústria Extractiva: Conceito e Prática do Instituto Geológico e Mineiro de Portugal*. Boletim de Minas, Vol. 36 - nº 3. Instituto Geológico e Mineiro.

DIAS, J.L., 2001. *Geologia e Tectónica da ilha do Corvo (Açores – Portugal) Contributos para o ordenamento do espaço físico*. Tese de Mestrado. Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra. 102 p.

FERREIRA, T., 2000. *Caracterização da actividade vulcânica da ilha de S. Miguel (Açores): vulcanismo basáltico recente e zonas de desgaseificação. Avaliação de riscos*. Tese de Doutoramento em Vulcanologia. Departamento de Geociências, Universidade dos Açores. 248 p.

FORJAZ, V.H., NUNES J.C., GUEDES J.H.C. & OLIVEIRA C.S., 2001. *Classificação geotécnica dos solos vulcânicos dos Açores: uma proposta*. In: Associação Portuguesa de Meteorologia e Geofísica (Ed.), Livro de resumos do II Simpósio de Meteorologia e Geofísica – Comunicações de Geofísica. Évora; 76-81.

FRAGA, C.A.F., 1988. *Caracterização Geotécnica de Escórias Vulcânicas*. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. 146p.

FRANÇA, Z, CRUZ, J.V., NUNES, J.C. & FORJAZ, V.H., 2003. *Geologia dos Açores: uma perspectiva actual*. Açoreana 10 (1); 11-140.

GASPAR, J.L., 1996. Ilha Graciosa (Açores). *História Vulcanológica e Avaliação do Hazard*. Tese de Doutoramento em Vulcanologia. Departamento de Geociências, Universidade dos Açores. 256 p.

GUEST, J.E., GASPAR, J.L., COLE, P.D., QUEIROZ, G., DUNCAN, A.M., WALLENSTEIN, N., FERREIRA, T. & PACHECO, J.-M., 1999. *Volcanic geology of Furnas Volcano, São Miguel, Azores*. Journal of Volcanology and Geothermal Research 92 (1-2); 1-29.

INE, 2002. CENSOS 2001. Lisboa.

INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO, 2002. Carta Militar de Portugal, Folhas 22 a 35, Escala 1:25 000, Série M889. Edição 2. Lisboa.

MAGNO, C., 2001. *Indústria Extractiva – Do Paradigma do Controlo da Oferta para um Modelo de Regulamentação Orientado para os Desafios do Desenvolvimento Sustentável*. Boletim de Minas, Vol. 38 - nº 4. Instituto Geológico e Mineiro.

NUNES, J.C., 1999. *A actividade vulcânica na Ilha do Pico do Plistocénico Superior ao Holocénico: mecanismo eruptivo e hazard vulcânico*. Tese de Doutoramento em Vulcanologia. Departamento de Geociências. Universidade dos Açores. Ponta Delgada. 357 p.

NUNES, J.C., 2000. *Notas sobre a geologia da Ilha Terceira (Açores)*. Açoreana 9 (2); 205-215.

PEREIRA, V.B. & FORJAZ, V.H., 1974. *Carta de Recursos Naturais. Ilha de S. Miguel – folha A*. Escala 1:50000. Serviço de Fomento Mineiro, Comissão de Planeamento da Região Açores.

QUEIROZ, M.G.P.S., 1997. *Vulcão das Sete Cidades (S.Miguel, Açores) História Eruptiva e Avaliação do Hazard*. Tese de Doutoramento em Vulcanologia. Departamento de Geociências, Universidade dos Açores. 226 p.

RODRIGUES, F. C., 2002. *Hidrogeologia da Ilha Terceira (Açores - Portugal)*. Tese de Doutoramento em Engenharia do Ambiente. Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores. 418 p.

SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE – DROTRH/INAG, 2001. Plano Regional da Água. Relatório técnico. Versão para consulta pública. Secretaria do Ambiente – Direcção Regional do Ordenamento do Território & Instituto Nacional da Água. Ponta Delgada. 414 pp.

SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E DO MAR/ DIRECÇÃO REGIONAL DO AMBIENTE, 2005. *Áreas Ambientais dos Açores/Protected Areas of the Azores*. SRAM/DRA (Editor). 220 p.

SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E DO MAR/ DIRECÇÃO REGIONAL DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E RECURSOS HÍDRICOS & UNIVERSIDADE DE ÉVORA /DEPARTAMENTO DE PLANEAMENTO BIOFÍSICO E PAISAGÍSTICO, 2005. *Livro das Paisagens dos Açores, contributos para a identificação e caracterização das paisagens dos Açores*. SRAM/DROTRH (Editor). 366 p.

SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE, 2000. Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores. Horta.

SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE, 2004 *Relatório do Estado do Ambiente dos Açores 2003*. Secretaria Regional do Ambiente. Horta.

SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE, 2005. Plano Sectorial da Rede Natura 2000 para a Região Autónoma dos Açores. Direcção Regional do Ambiente; Secretaria de Ambiente e do Mar da Região Autónoma dos Açores. Horta.

SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE/DIRECÇÃO REGIONAL DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E RECURSOS HÍDRICOS & INSTITUTO DA ÁGUA, 2001. *Plano Regional da Água*. Relatório técnico, versão para consulta pública. DROTRH/SRAM (Editor). 414 p.

SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE/UNIVERSIDADE DE ÉVORA, 2001. Caracterização e Identificação das Paisagens dos Açores, Relatório 3/2001. Novembro 2001.

SERRALHEIRO, A., ALVES, C.A.M., FORJAZ V.H. &. RODRIGUES, B, 1987. *Carta Vulcanológica dos Açores Ilha de Santa Maria* - Folhas 1 & 2. Escala 1:15000. Centro de Vulcanologia do INIC, Serviço Regional de Protecção Civil, Universidade dos Açores (Ed.). 1st Edition, Ponta Delgada.

SREA, 2003. Anuário estatístico da Região Autónoma dos Açores. Angra do Heroísmo.

WALLENSTEIN, N., 1999. *Estudo da história recente e do comportamento eruptivo do vulcão do Fogo (S. Miguel, Açores). Avaliação preliminar do hazard*. Tese de Doutoramento em Vulcanologia. Departamento de Geociências, Universidade dos Açores. 363 p.

# 7. LEGISLAÇÃO CONSULTADA

(1988) Decreto Legislativo Regional N.º 27/88/A, 22 de Julho. Cria várias reservas naturais parciais, de acordo com o regime base estabelecido no Decreto Legislativo Regional 15/87/A, de 24 de Julho.

(1990) Decreto-Lei 90/90, de 16 de Março. Regime Geral de Revelação e Aproveitamento dos Recursos Geológicos.

(1994) Resolução nº 95/1994/A, de 17 de Julho. Plano Director Municipal de Vila Nova do Corvo.

(1996) Portaria nº 77/96, de 9 de Abril. Disposições Legais Sobre a Poluição Sonora Emitida por Diversas Actividades.

(1997) Decreto-Lei nº 239/97, de 09 de Setembro. Estabelece as Regras a que fica Sujeita a Gestão dos Resíduos.

(1999) Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro. Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial.

(1999) Decreto-Lei nº 544/99, de 13 de Dezembro. Construção, Exploração e Encerramento de Aterros.

(2000) COM(2000), 265 final. Promoção do Desenvolvimento Sustentável na Indústria Extractiva Não Energética.

(2000) Decreto Legislativo Regional n.º 14/2000/A, de 23 de Maio. Adapta à Região Autónoma dos Açores o Decreto-Lei 380/99, de 22 de Setembro;

(2000) Decreto Regulamentar Regional nº 30/2000/A, de 22 de Setembro. Plano Director Municipal de Horta.

(2000) Decreto Regulamentar Regional nº 31/2000/A, de 04 de Outubro. Plano Director Municipal de São Roque do Pico.

(2000) Decreto-Lei N.º 109/2000, de 30 de Junho. Estabelece o Regime de Organização e Funcionamento das Actividades de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho.

(2000) Decreto-Lei n.º 310/2003, de 10 de Dezembro. Altera o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial - Decreto-Lei 380/99, de 22 de Setembro.

(2001) Decreto-Lei nº 270/2001, de 06 de Outubro. Regime Jurídico da Pesquisa e Exploração de Massas Minerais – Pedreiras.

(2002) Decreto-Lei nº 152/2002, de 23 de Maio. Regime jurídico a que fica sujeito o procedimento para a emissão de licença, instalação, exploração, encerramento e manutenção pós-encerramento de aterros destinados à deposição de resíduos.

(2005) Decreto Regulamentar Regional nº 21/2005/A, de 12 de Outubro. Plano Director Municipal de Lajes do Pico.

(2005) Decreto Regulamentar Regional nº 23/2005/A, de 17 de Outubro. Plano Director Municipal de Madalena.

(2005) Decreto Regulamentar Regional nº 7/2005/A, de 23 de Março. Plano Director Municipal de Velas.

(2006) Decreto Regulamentar Regional nº 23/2006/A, de 06 de Julho. Plano Director Municipal de Calheta.

(2006) Decreto Regulamentar Regional nº 32/2006/A, de 16 de Novembro. Plano Director Municipal de Santa Cruz das Flores.

(2006) Despacho n.º 544/2006 de 23 de Maio de 2006, Secretaria Regional do Ambiente e do Mar

(2007) Decreto Legislativo Regional n.º 12/2007/A, de 05 de Junho. Regime jurídico da revelação e aproveitamento de massas minerais na Região Autónoma dos Açores.

(2007) Decreto Regulamentar Regional nº 6/2007/A, de 08 de Fevereiro. Plano Director Municipal de Santa Cruz da Graciosa.

2007) Decreto Regulamentar Regional nº 3/2007/A, de 02 de Fevereiro. Plano Director Municipal de Lajes das Flores.