

# Definição de metodologia de gestão do património geológico. Aplicação ao arquipélago dos Açores.

Tese de Doutoramento

Eva Melo Cunha de Almeida Lima

Doutoramento em

**GEOLOGIA**



# **Definição de metodologia de gestão do património geológico. Aplicação ao arquipélago dos Açores.**

Tese de Doutoramento

Eva Melo Cunha de Almeida Lima

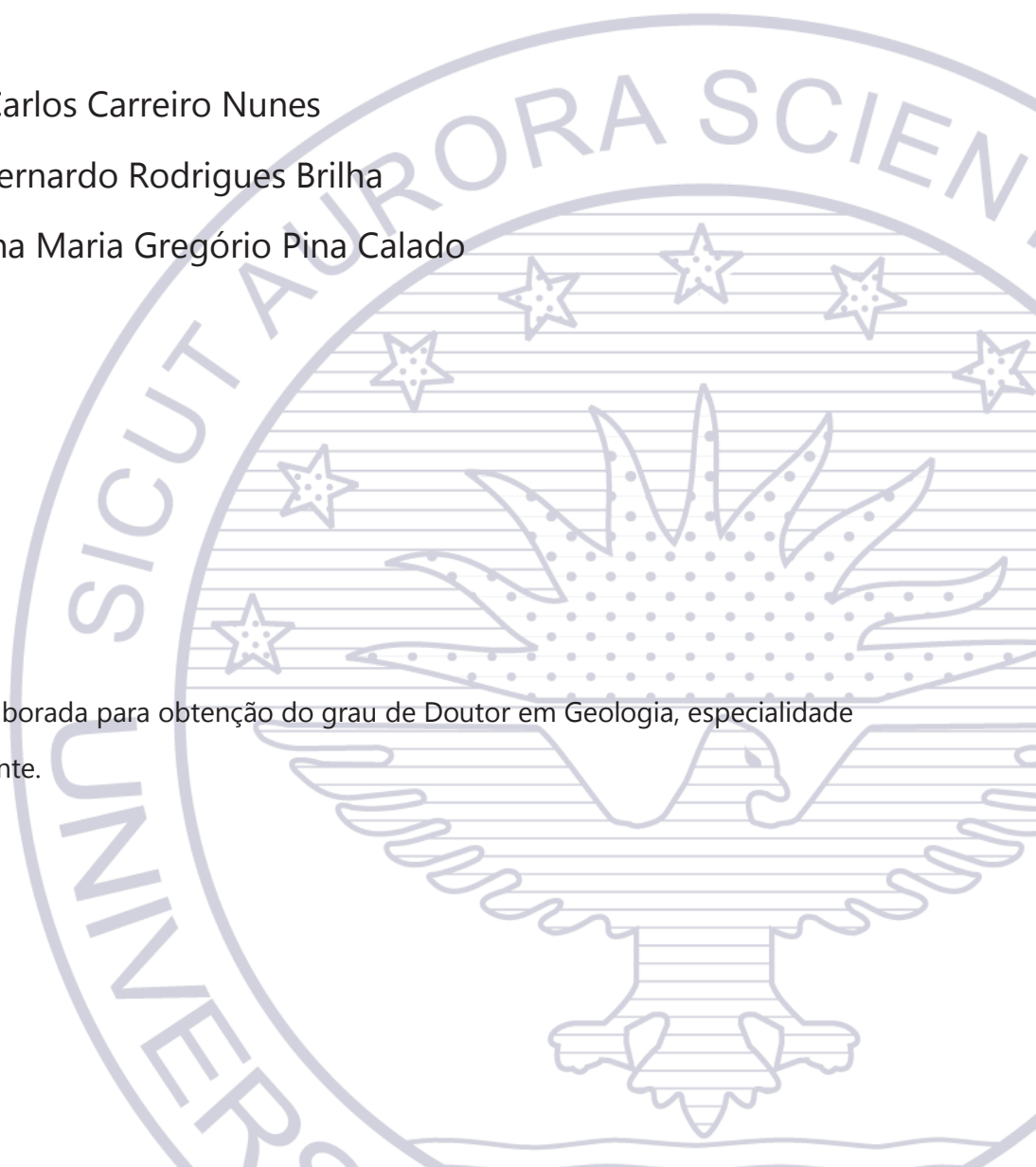
## **Orientadores**

Prof. Doutor João Carlos Carreiro Nunes

Prof. Doutor José Bernardo Rodrigues Brilha

Prof. Doutora Helena Maria Gregório Pina Calado

Tese especialmente elaborada para obtenção do grau de Doutor em Geologia, especialidade de Geologia do Ambiente.



*"Um geossítio é um sítio importante para o trabalho da minha mãe!"*

Pedro Lima Caetano, 31 de agosto de 2016

**Para fins bibliográficos, esta tese de doutoramento deverá ser citada como:**

Lima, E. A. (2018). *Definição de metodologia de gestão do património geológico. Aplicação ao arquipélago dos Açores*. Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, Portugal.

**Financiamento:**

Este projeto de doutoramento (M3.1.2/F/033/2011) foi financiado pelo Fundo Regional de Ciência e Tecnologia do Governo Regional dos Açores e cofinanciado pelo Fundo Social Europeu, através do Programa PRO-EMPREGO.





## RESUMO

O arquipélago dos Açores, com um enquadramento geodinâmico singular e importante património geológico, tem nas suas paisagens vulcânicas o principal palco de desenvolvimento socioeconómico, quer do quotidiano dos seus habitantes, quer como local idílico e cada vez mais apetecível para turistas. Dada a sua condição geográfica, com territórios exíguos, ricos em recursos naturais, mas frágeis e vulneráveis a mudanças globais e antrópicas, torna-se, então, necessária a integração harmoniosa das políticas de conservação da natureza e de planeamento ambiental, contribuindo para uma gestão racional dos seus recursos. Este é um processo complexo, pois atende a características naturais, abordadas de uma perspetiva científica, e a aspetos legais, culturais, económicos, educacionais e recreativos.

O presente trabalho de doutoramento pretende dar resposta a uma lacuna existente no domínio da geoconservação, ao nível do estabelecimento de princípios e diretrizes para a gestão do património geológico, tendo em conta a diversidade dos geossítios e a variedade de ameaças que enfrenta. Estando estabelecidas as primeiras etapas de geoconservação, nomeadamente a inventariação, caracterização e avaliação dos geossítios, estão criadas as bases para a sua gestão. Urge passar-se à ação que, para ser eficaz, deve envolver diversos intervenientes no território. Assim, estabelece-se uma estratégia de monitorização dos geossítios, como forma de averiguar a sua qualidade, uso e evolução; e a análise funcional ambiental como ferramenta de apoio à decisão para a sua gestão. Esta é a base proposta para a gestão do património geológico dos Açores, que deve ser aplicada diferenciadamente a várias escalas.

Com a implementação do Geoparque Açores, Geoparque Mundial da UNESCO, e com a crescente demanda turística no arquipélago, importa agir proativamente, para manter a qualidade dos geossítios do arquipélago, afinal parte do nosso património natural científico, popular e cultural. Traçam-se algumas medidas para o futuro, mas que necessitam da sua aplicação hoje!

**Palavras-chave:** património geológico, gestão, ilhas pequenas, Açores, monitorização, análise funcional.

## **ABSTRACT**

*The Azores archipelago, with a unique geodynamic environment and important geological heritage, has in its volcanic landscapes the main stage of socio-economic development, both for daily life of its inhabitants, and as an idyllic and increasingly attractive place for tourists. Given its geographical situation, with scarce territories, rich in natural resources but fragile and vulnerable to global and anthropogenic changes, the harmonious integration of nature conservation and environmental planning policies is therefore necessary, contributing to a rational management of its resources. This is a complex process; therefore, it attends to natural characteristics, approached from a scientific perspective, and to legal, cultural, economic, educational and recreational aspects.*

*The present PhD work intends to respond to a gap in geoconservation, in the establishment of principles and guidelines for the management of geological heritage, considering the diversity of geosites and the variety of threats it faces. With the establishment of the first stages of geoconservation, namely the inventory, characterization and assessment of geosites, the bases for its management are created. It is urgent to act, and in order to be effective it must involve various actors in the territory. Thus, a geosite monitoring strategy is established to assess its quality, use and evolution; and an environmental functional analysis was performed as a decision support tool for its management. This is the proposed basis for the management of the Azores' geological heritage, which must be applied differently at several scales.*

*With the implementation of the Azores UNESCO Global Geopark and with the growing tourist demand in the archipelago, it urges us to act proactively to maintain the quality of the archipelago's geosites, after all part of our natural, scientific, popular and cultural heritage. Some measures are planned, but they need to be applied today!*

**Keywords:** *geological heritage, management, small islands, Azores, monitoring, functional analysis.*

## AGRADECIMENTOS

A concretização da presente dissertação contou com o apoio de diversas pessoas; na impossibilidade de nomeá-las a todas, dirijo um especial agradecimento.

Ao Prof. Doutor João Carlos Nunes, pela orientação da presente dissertação, troca de conhecimentos e apoio logístico.

Ao Prof. Doutor José Brilha, pela orientação da presente dissertação, pela troca de conhecimentos, pelas novidades científicas e por me puxar para conhecer novos patrimónios.

À Prof<sup>a</sup>. Doutora Helena Calado, pela orientação da presente dissertação, pela troca de conhecimentos e todo o apoio.

À Universidade dos Açores, pela possibilidade de realização do presente estudo de doutoramento.

Ao Geoparque Açores, pela autorização de utilização dos dados e oportunidade de estar no seio da família de geoparques.

Ao Parque Natural do Pico, na pessoa do seu Diretor, Dr. Paulino Costa, pelo apoio no trabalho de campo.

À LabGeo – Engenharia e Geotecnologia, pelo apoio na logística no trabalho de campo.

À Prof<sup>a</sup> Doutora Ana Isabel Moniz, ao Prof. Doutor Paulo Borges e ao Prof. Doutor Paulo Amaral Borges pela cedência de dados.

Ao Professor Doutor Victor Hugo Forjaz pela motivação!

Aos colegas de trabalho de campo Marisa Machado, Jorge Ponte, Patrícia Meirinho e Ana Lima.

À Marisa, por tudo! Apoio, empurrões, colo... e, afinal, não são todos os geólogos que têm o conhecimento que tens!

À Sara, companheira de vários anos pelo apoio e muitas horas de mapas.

Ao Tiago, pelas constantes trocas de ideias, críticas e toda a colaboração possível.

Ao Martinho Guerreiro, pelo apoio e que muita falta fez na última fase deste trabalho.

À Sara Rego, pelo carregamento de muitos dados!

Ao Rodrigo, mesmo com recente amizade foi um trunfo no final desta etapa.

À amiga Luísa Garcia pelo apoio no Pico, casa, força, amizade, a sua é a minha família no Pico!

À Paula, pelo apoio e alojamento no meu paraíso, Furnas.

À Sandra, o meu "Porto de Abrigo"!

Família e amigos! Com o suporte emocional tão necessário (e como foi preciso!). Ao Pedro, por tudo! O apoio, a compreensão...

Avó, Mammy, Milu, Filipe, Sofia, Ana, Diogo, obrigada!

Ao Paulo que, na reta final, me empurrou, puxou e apoiou... e um bocado à força se tornou, também, um conhecedor do património geológico destas ilhas.

Ao corpo médico que me acompanha, Dra. Cátia, Dra. Ana, Dra. Carolina, Dra. Paula. Obrigada a todos pelo apoio e amizade!

O fim de uma etapa marca o começo de outra.

## ÍNDICE

RESUMO	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
AGRADECIMENTOS	v
ÍNDICE	vii
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABELAS	xiii
LISTA DE ABREVIATURAS	xiv
LISTA DE SIGLAS	xv
APRESENTAÇÃO	xvi
OBJETIVOS E METODOLOGIA	xvi
ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	xvii
<b>CAPÍTULO 1. CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E GEOCONSERVAÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1 Conservação da Natureza	1
1.1.1 Conservação da Natureza e Áreas Protegidas	2
1.1.1.1 Governança	4
1.1.1.2 Planos de Gestão	6
1.1.1.3 Cartografia aplicada à Gestão e Conservação da Natureza	7
1.1.2 Conservação da Natureza e Desenvolvimento Sustentável	8
1.1.3 Envolvimento da Sociedade na Conservação da Natureza	10
1.2 Geoconservação	11
1.2.1 Estratégias de Geoconservação	14
1.2.2 Geoconservação e gestão de património geológico	14
1.2.2.1 Integração da geoconservação nos planos de gestão	17
1.2.2.2 Cartografia aplicada à gestão de património geológico	17
1.2.3 Geoparques	18
<b>CAPÍTULO 2. A GEOCONSERVAÇÃO NO ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES</b>	<b>23</b>
2.1 Geoconservação em Portugal	23
2.1.1 Inventários de Geossítios	25
2.1.2 Áreas Protegidas e Geossítios	25
2.1.3 Gestão do Património Geológico	26
2.1.4 Geoparques em Portugal	26
2.2 Geoconservação nos Açores	28
2.2.1 Arquipélago dos Açores	28
2.2.2 Conservação da natureza no Arquipélago dos Açores	31
2.2.3 Geoconservação na Região Autónoma dos Açores	34
2.2.3.1 Inventariação, caracterização e avaliação quantitativa dos geossítios	35
2.2.3.2 Classificação dos Geossítios dos Açores	44
2.2.3.3 Conservação	49
2.2.3.4 Promoção e Valorização	50
2.2.3.5 Monitorização	52
2.2.3.6 Notas Finais	53
2.2.4 Geoparque Açores	53
2.2.4.1 Geoconservação	55
2.2.4.2 Educação e sensibilização ambientais	55

2.2.4.3	Desenvolvimento sustentável	57
2.2.4.4	Envolvimento da sociedade	61
2.2.4.5	Conclusões, limitações e implicações	62
<b>CAPÍTULO 3. MONITORIZAÇÃO DO PATRIMÓNIO GEOLÓGICO DOS AÇORES</b>		63
3.1	Protocolo de Monitorização do Património Geológico dos Açores	63
3.2	Tratamento e Análise de Dados	72
3.2.1	Caraterísticas gerais	72
3.2.2	Caracterização do público	76
3.2.3	Estado do local	79
3.2.4	Caraterísticas geológicas de interesse	82
3.2.5	Análise por ilha e por geossítio	87
3.3	Discussão de Resultados	108
3.4	Conclusões, Limitações e Implicações	111
<b>CAPÍTULO 4. ANÁLISE FUNCIONAL AMBIENTAL DOS GEOSSÍTIOS DA ILHA DO PICO</b>		115
4.1	Metodologia	115
4.2	Definição da Área de Estudo: A Ilha do Pico	117
4.3	Definição das Categorias e Indicadores Ambientais e Socioeconómicos	118
4.4	Atribuição de Valores aos Indicadores Seleccionados	119
4.5	Comparação do Valor Ambiental com o Potencial de Uso e Desenvolvimento	130
4.6	Discussão de Resultados	133
4.7	Notas Finais	135
<b>CAPÍTULO 5. GESTÃO DO PATRIMÓNIO GEOLÓGICO EM GEOPARQUES INSULARES: O EXEMPLO DO GEOPARQUE AÇORES</b>		137
5.1	Estado da Arte sobre a Gestão do Património Geológico nos Açores	142
5.2	Constrangimentos Atuais para a Gestão do Património Geológico nos Açores	151
5.3	Propostas para a Gestão do Património Geológico nos Açores	153
5.3.1	Gestão a três níveis	153
5.3.1.1	Gestão ao nível do arquipélago	153
5.3.1.2	Gestão ao nível de ilha	154
5.3.1.3	Gestão ao nível de geossítio	155
5.3.2	Objetivos de gestão para os geossítios dos Açores	156
<b>CAPÍTULO 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>		159
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		165
<b>ANEXOS</b>		
Anexo I – Tabela de caracterização de geossítios		
Anexo II – Fichas de geossítios		
Anexo III – Ficha de monitorização		
Anexo IV – Tabela com todos os registos das monitorizações		
Anexo V – Carta de Geossítios da Ilha do Pico		
Anexo VI – Tabela com pontuações dos indicadores da análise funcional		
Anexo VII – Tabela com ponderações da análise funcional		
Anexo VIII – Análise da Integração do Património Geológico nos Instrumentos Estratégicos e Operacionais dos Açores		

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030 (fonte: <a href="http://www.unescoportugal.mne.pt/pt/noticias/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel">www.unescoportugal.mne.pt/pt/noticias/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel</a> ).	9
<b>Figura 2.</b> Relação conceptual entre diversidade natural, biodiversidade, geodiversidade, património geológico e geoconservação (adaptado de Brilha, 2016).	12
<b>Figura 3.</b> Chave para decisões de planeamento, tendo em conta impactes sobre a geologia do local (adaptado de Dudley Borough Council <i>in</i> Gray, 2004; Gray, 2013; Lima, 2007).	15
<b>Figura 4.</b> Distribuição dos Geoparques Mundiais da UNESCO.	19
<b>Figura 5.</b> Parque icnológico de Penha Garcia, Geoparque Naturtejo da Meseta Meridional.	26
<b>Figura 6.</b> Frecha da Mizarela, Geoparque Arouca.	27
<b>Figura 7.</b> Ponta do Castelo, ilha de Santa Maria, Geoparque Açores.	27
<b>Figura 8.</b> Gnaisses de Lagoa, Geoparque Terras de Cavaleiros.	28
<b>Figura 9.</b> Enquadramento geográfico dos Açores (adaptado de Lima <i>et al.</i> , 2009).	29
<b>Figura 10.</b> Enquadramento geotectónico do arquipélago dos Açores.	30
<b>Figura 11.</b> Caldeirão (Ilha do Corvo).	34
<b>Figura 12.</b> Rocha dos Bordões (Ilha das Flores).	34
<b>Figura 13.</b> Vulcão dos Capelinhos (Ilha do Faial).	34
<b>Figura 14.</b> Montanha (Ilha do Pico).	35
<b>Figura 15.</b> Cordilheira vulcânica central (Ilha de São Jorge).	35
<b>Figura 16.</b> Furna do Enxofre (Ilha Graciosa).	35
<b>Figura 17.</b> Monte Brasil Ilha Terceira).	35
<b>Figura 18.</b> Caldeira vulcânica do Fogo (Ilha de São Miguel).	35
<b>Figura 19.</b> Barreiro da Faneca (Ilha de Santa Maria).	35
<b>Figura 20.</b> Geossítios das áreas ambientais dos Açores em 2007 (adaptado de Lima, 2007).	36
<b>Figura 21.</b> Localização dos 121 geossítios dos Açores ( <i>in</i> Nunes <i>et al.</i> , 2011).	38
<b>Figura 22.</b> Dorsal Atlântica e campos hidrotermais (geossítio Marinhas 2) .	40
<b>Figura 23.</b> Caldeira do Vulcão das Furnas.	40
<b>Figura 24.</b> Montanha do Pico.	40
<b>Figura 25.</b> Caldeira e Furna do Enxofre (geossítio GRA 1).	40
<b>Figura 26.</b> Vulcão dos Capelinhos e Costado da Nau (geossítio FAI 6).	40
<b>Figura 27.</b> Algar do Carvão (geossítio TER 1).	40
<b>Figura 28.</b> Tipos de uso dos geossítios dos Açores (Lima <i>et al.</i> , 2014a).	41
<b>Figura 29.</b> Valor científico dos geossítios dos Açores (Lima <i>et al.</i> , 2014a).	41
<b>Figura 30.</b> Outros valores associados aos geossítios dos Açores (Lima <i>et al.</i> , 2014a).	42
<b>Figura 31.</b> Geossítios VS PNI da ilha do Corvo.	44
<b>Figura 32.</b> Geossítios VS PNI da ilha das Flores.	44
<b>Figura 33.</b> Geossítios VS PNI da ilha do Faial.	45
<b>Figura 34.</b> Geossítios VS PNI da ilha do Pico.	45
<b>Figura 35.</b> Geossítios VS PNI da ilha de São Jorge.	45
<b>Figura 36.</b> Geossítios VS PNI da ilha Graciosa.	45

<b>Figura 37.</b> Geossítios VS PNI da ilha Terceira.	45
<b>Figura 38.</b> Geossítios VS PNI da ilha de São Miguel.	45
<b>Figura 39.</b> Geossítios VS PNI da ilha de Santa Maria.	46
<b>Figura 40.</b> Geossítios marinhos VS Parque Marinho dos Açores.	46
<b>Figura 41.</b> Miradouro nas Lagoas Rasa e Funda das Lajes (FLO 2).	50
<b>Figura 42.</b> Miradouro para Morro das Capelas (SMG 15).	50
<b>Figura 43.</b> Formação de professores em geoconservação.	51
<b>Figura 44.</b> Formação em geoturismo.	51
<b>Figura 45.</b> Logotipo do Geoparque Açores, Geoparque Mundial da UNESCO.	53
<b>Figura 46.</b> <i>Workshop</i> de capacitação dos Vigilantes da Natureza para monitorização de geossítios.	64
<b>Figura 47.</b> Pontos de monitorização da ilha do Corvo.	65
<b>Figura 48.</b> Pontos de Monitorização da Ilha das Flores.	66
<b>Figura 49.</b> Pontos de monitorização da ilha do Faial.	66
<b>Figura 50.</b> Pontos de Monitorização da Ilha do Pico.	67
<b>Figura 51.</b> Pontos de Monitorização da ilha de São Jorge	67
<b>Figura 52.</b> Pontos de Monitorização da ilha Graciosa	68
<b>Figura 53.</b> Pontos de monitorização da ilha Terceira	68
<b>Figura 54.</b> Pontos de monitorização da ilha de São Miguel	69
<b>Figura 55.</b> Pontos de monitorização da ilha de Santa Maria	70
<b>Figura 56.</b> Gráfico das taxas de execução de monitorização nas diferentes ilhas e no arquipélago.	73
<b>Figura 57.</b> Gráfico com número de geossítios com monitorização	73
<b>Figura 58.</b> Gráfico com médias de monitorizações por local de monitorização em cada ilha.	74
<b>Figura 59.</b> Gráfico com número de monitorizações por mês e por ano.	74
<b>Figura 60.</b> Gráfico com número de monitorizações por dia da semana.	75
<b>Figura 61.</b> Gráfico com número de monitorizações por mês e por hora.	75
<b>Figura 62.</b> Gráfico com número de monitorizações por condições meteorológicas.	75
<b>Figura 63.</b> Gráfico com caracterização dos visitantes por tipologia.	77
<b>Figura 64.</b> Gráfico com caracterização dos visitantes por tipo de uso.	77
<b>Figura 65.</b> Gráfico com percentagem de pessoas por cumprimento de regras.	78
<b>Figura 66.</b> Gráfico com caracterização dos meios de transporte dos visitantes.	78
<b>Figura 67.</b> Gráfico com percentagem de viaturas no local de monitorização.	79
<b>Figura 68.</b> Gráfico com estado de limpeza dos geossítios.	80
<b>Figura 69.</b> Gráfico com estado de limpeza do local de monitorização.	80
<b>Figura 70.</b> Gráfico com estado de limpeza do acesso aos geossítios.	81
<b>Figura 71.</b> Gráfico com estado do acesso em termos de transitabilidade.	81
<b>Figura 72.</b> Gráfico com sinalização por tipologia.	82
<b>Figura 73.</b> Gráfico com estado de conservação dos geossítios.	83
<b>Figura 74.</b> Gráfico com condições de observação dos geossítios.	84
<b>Figura 75.</b> Gráfico com processos de evolução natural dos geossítios.	86
<b>Figura 76.</b> Gráfico com ameaças naturais e antrópicas dos geossítios.	86
<b>Figura 77.</b> Gráfico com ameaças antrópicas dos geossítios.	87
<b>Figura 78.</b> Gráfico com ameaças naturais dos geossítios.	87
<b>Figura 79.</b> Representação gráfica da relação entre o valor ambiental, de	116

conservação, o potencial de uso e desenvolvimento (adaptado de Cendrero e Fischer, 1997).

<b>Figura 80.</b> Representação gráfica da ponderação atribuída dos indicadores ambientais.	129
<b>Figura 81.</b> Representação gráfica da ponderação atribuída dos indicadores socioeconómicos.	130
<b>Figura 82.</b> Variação da pontuação normalizada das componentes ambientais e socioeconómicos sem e com ponderação.	132
<b>Figura 83.</b> Matriz de comparação entre o valor ambiental e de conservação e o potencial de uso e desenvolvimento dos geossítios da ilha do Pico, sem ponderação.	132
<b>Figura 84.</b> Matriz de comparação entre o valor ambiental e de conservação e o potencial de uso e desenvolvimento dos geossítios da ilha do Pico, com ponderação.	133
<b>Figura 85.</b> Integração do património geológico nos documentos estratégicos e operacionais, em 2007.	151
<b>Figura 86.</b> Integração do património geológico nos documentos estratégicos e operacionais, em 2007.	151

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Níveis de participação pública e respetivos objetivos (adaptado de CNPPAM, 2002).	10
<b>Tabela 2.</b> Definição de diferentes níveis de relevância para o património geológico (adaptado de Brocx e Semeniuk, 2007).	13
<b>Tabela 3.</b> Definição de várias escalas de referência (adaptado de Brocx e Semeniuk, 2007).	17
<b>Tabela 4.</b> Categorias geomorfológicas e vulcanológicas dos geossítios dos Açores (adaptado de Nunes, 2003; Lima, 2007; Wood, 2009).	39
<b>Tabela 5.</b> Lista dos geossítios dos Açores e suas classificações (RRAP – Rede Regional de Áreas Protegidas, RN2000 – Rede Natura 2000, MaB – Reservas da Biosfera, Ramsar – zonas húmidas, OSPAR – áreas marinhas, IBA – Zona Importante para Aves, Paleop – Paleoparque da Ilha de Santa Maria).	46
<b>Tabela 6.</b> Descrição dos indicadores de monitorização dos geossítios.	70
<b>Tabela 7.</b> Datas de realização dos <i>workshops</i> de capacitação dos Vigilantes da Natureza, e relação entre o número de monitorizações previstas e efetuadas.	72
<b>Tabela 8.</b> Seleção das monitorizações com mais de 50 pessoas no local.	76
<b>Tabela 9.</b> Monitorizações com referência a geossítio com numerosas alterações antrópicas passíveis de deteriorar as características geológicas de interesse.	83
<b>Tabela 10.</b> Monitorizações com referência a geossítio com numerosas alterações antrópicas passíveis de deteriorar as características geológicas de interesse.	84
<b>Tabela 11.</b> Resultados da monitorização dos geossítios da ilha de Santa Maria.	88
<b>Tabela 12.</b> Resultados da monitorização dos geossítios da ilha de São Miguel.	90
<b>Tabela 13.</b> Resultados da monitorização dos geossítios da ilha Terceira.	95
<b>Tabela 14.</b> Resultados da monitorização dos geossítios da ilha Graciosa.	97
<b>Tabela 15.</b> Resultados da monitorização dos geossítios da ilha de São Jorge.	99
<b>Tabela 16.</b> Resultados da monitorização dos geossítios da ilha do Pico.	100
<b>Tabela 17.</b> Resultados da monitorização dos geossítios da ilha do Faial.	103
<b>Tabela 18.</b> Resultados da monitorização dos geossítios da ilha das Flores.	104
<b>Tabela 19.</b> Resultados da monitorização dos geossítios da ilha do Corvo.	107
<b>Tabela 20.</b> Indicadores da função de conservação.	120
<b>Tabela 21.</b> Indicadores da função de uso ou desenvolvimento.	123
<b>Tabela 22.</b> Ponderações atribuídas pelos especialistas aos indicadores ambientais.	128
<b>Tabela 23.</b> Média das ponderações atribuídas pelos especialistas aos indicadores socioeconómicos.	129
<b>Tabela 24.</b> Resultados da Análise Funcional com e sem ponderação.	131
<b>Tabela 25.</b> Caracterização das Ilhas dos Açores.	137
<b>Tabela 26.</b> Análise do enquadramento territorial dos Geoparques Mundiais da UNESCO.	138
<b>Tabela 27.</b> Principais medidas dos regulamentos de acesso a geossítios.	145

**Tabela 28.** Principais medidas de acesso a geossítios. 147

---

**Tabela 29.** Objetivos de gestão. 156

---

## LISTA DE ABREVIATURAS

Arq	Arqueológico ou similar
Cie	Científico
Cult	Cultural
Ec	Económico
Ecol	Ecológico
Espeleo	Espeleológico
Estr	Estratigráfico
Geom	Geomorfológico
Geot	Geoturístico
Hab	Habitante
Hidro	Hidrológico
Hidrot	Hidrotermal
Hist	Histórico
Int	Internacional
Min	Mineralógico
Nac	Nacional
Paleo	Paleontológico
Paleop	Paleoparque da Ilha de Santa Maria
Pet	Petrológico
Pvist	Paisagístico
Reg	Regional
Sed	Sedimentar
Tect	Tectónico
Vulc	Vulcânico

**LISTA DE SIGLAS**

APGHE	Área Protegida para a Gestão de Habitats ou Espécies
APGR	Área Protegida de Gestão de Recursos
APP	Área de Paisagem Protegida
COR	Corvo
DL	Decreto-Lei
DLR	Decreto Legislativo Regional
DR	Decreto Regional
DRR	Decreto Regulamentar Regional
FAI	Faial
FLO	Flores
GESPEA	Grupo para o Estudo do Património Espeleológico dos Açores
GRA	Graciosa
IBA	Áreas Importantes para Aves
INE	Instituto Nacional de Estatísticas
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza
MaB	Programa Homem e Biosfera
MN	Monumento Natural
ONGA	Organização Não Governamental de Ambiente
OSPAR	Áreas Marinhas Protegidas no âmbito da Convenção OSPAR
PDM	Plano Diretor Municipal
PMUNESCO	Património Mundial da UNESCO
PN	Parque Natural
POOC	Plano de Ordenamento da Orla Costeira
ProGEO	Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico
RCM	Resolução do Concelho de Ministros
RCG	Resolução do Concelho do Governo
Ramsar	Zonas Húmidas de Importância Internacional, no âmbito da Convenção de Ramsar
RN	Reserva Natural
RN2000	Rede Natura
RRAP	Rede Regional de Áreas Protegidas,
SJO	São Jorge
SMA	Santa Maria
SMG	São Miguel
SREA	Serviço Regional de Estatísticas dos Açores
TER	Terceira
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
ZEC	Zona Especial de Conservação
ZPP	Zona de Proteção de Paisagem

## **APRESENTAÇÃO**

A conservação do património geológico requer uma política de suporte, que integre a conservação da natureza, o planeamento ambiental e do território e a sensibilização ambiental.

Apesar de existirem diversos trabalhos sobre metodologias de inventariação de património geológico, sobre a sua valorização e aproveitamento em termos científicos, educativos e turísticos, faltam metodologias de gestão do património geológico e seus geossítios, que deverão ser integradas nas políticas de planeamento ambiental e do território e conservação da natureza, de modo a que o património natural seja tratado de forma holística.

Torna-se, então, necessário emitir princípios e diretrizes para a gestão do património geológico, sendo este um processo complexo, porque atende a características e aspetos naturais, de uma perspetiva científica, e a aspetos legais, económicos, culturais, educacionais e recreativos. Neste contexto, uma metodologia de gestão permitirá garantir a conservação, potenciar o desenvolvimento e promover a divulgação do património geológico.

A presente dissertação pretende investigar, avaliar e definir uma metodologia para a gestão do património geológico e sua aplicação aos Açores, com vista à sua integração nas políticas de ordenamento do território e planeamento ambiental.

## **OBJETIVOS E METODOLOGIA**

O principal objetivo da presente dissertação é a definição de uma metodologia de gestão para o património geológico e sua aplicação ao arquipélago dos Açores. Neste contexto, os objetivos específicos são:

1. estabelecer bases conceptuais para a gestão do património geológico;
2. propor modelos e ferramentas de apoio à gestão de geossítios;
3. aplicar ao arquipélago dos Açores.

Pretende-se que os resultados obtidos sejam um contributo para: i) as estratégias de geoconservação conhecidas, ii) os trabalhos do Geoparque Açores e, iii) articular a cooperação com as entidades regionais e locais com competências em matérias do Ambiente e Ordenamento do Território e, inclusive, com as Redes Europeia, Global e Geoparques UNESCO.

A metodologia desenvolvida é sistematizada nas seguintes etapas:

- revisão da literatura para enquadramento do tema e procura de trabalhos similares;
- enquadramento do historial da geoconservação nos Açores, de forma a verificar lacunas de conhecimento;
- análise da monitorização efetuada desde 2014 a 2017 nos geossítios do Açores, de forma a verificar a sua qualidade, uso e evolução;
- aplicação da análise funcional ambiental aos geossítios da ilha do Pico, como nova ferramenta de apoio à decisão na gestão do património geológico;
- e proposta de modelo de gestão para os geossítios do arquipélago dos Açores.

## **ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO**

A dissertação encontra-se dividida da seguinte forma:

1. o primeiro capítulo, relativo ao enquadramento da conservação da natureza e geoconservação;
2. o segundo capítulo, referente à geoconservação no arquipélago dos Açores, seu historial e principais ações;
3. o terceiro capítulo, em que se analisa o resultado da monitorização dos geossítios terrestres do arquipélago dos Açores desde 2014 a 2017;
4. o quarto capítulo, no qual se faz uma análise funcional ambiental aos geossítios da ilha do Pico, de forma a aferir diretrizes para a sua gestão;
5. o quinto capítulo, onde se analisa o panorama atual da gestão dos geossítios dos Açores e propõe-se um modelo de gestão e algumas medidas;
6. e, por fim, as considerações finais.

Por último, apresenta-se uma listagem da bibliografia e nos anexos são apresentadas tabelas de cálculo ou com informação acessória, mas importante para os resultados apresentados.

Aproveita-se a oportunidade de trabalho na ilha do Pico para editar uma primeira versão da sua Carta de Geossítios, dando continuidade às cartas já publicadas para as ilhas de Santa Maria, Graciosa, Corvo e São Jorge.