



Plano de Formação 2018/2021

Curso n.º 039_PROForma_18/21

O Lado Positivo dos Vulcões...

(DREAçores/AAFC/032/2019)

Cronograma /Caracterização

N.º de horas: 15 horas

Unidades de Crédito: 0,6 unidades (de acordo com o artigo 231.º do EPDRAA)

Formadora: Maria Filomena Teixeira Lopes de Melo Rebelo

Público: Docentes de todos os níveis de ensino

Horário: A indicar

Local: São Miguel

Condições de frequência e de aprovação:

1. É obrigatória a frequência de, pelo menos, 13,5 horas de formação (n.º 2 do artigo 230.º do EPDRAA).
2. A certificação da ação está condicionada à obtenção de aproveitamento no curso.

Programa abreviado:

Data	Horário	Programa (abreviado)	N.º de Horas
08 a 10 julho	A indicar	<ul style="list-style-type: none">▪ Estrutura interna da Terra.▪ Terra, um Planeta com vida.▪ Dinâmica interna da Terra.<ul style="list-style-type: none">› Estudo dos vulcões;› Atividade vulcânica;› Os vulcões dos Açores;› Riscos e benefícios da atividade vulcânica;› Mitigação do risco vulcânico;› O lado positivo dos vulcões.	15 horas



Plano de Formação 2018/2021

Curso n.º 039_PROForma_18/21

O Lado Positivo dos Vulcões...

Programa

(Modalidades de Curso e Módulo, no âmbito do previsto nos artigos 224.º e 236.º do EPDRAA)

1. Caracterização da Ação de Formação

Modalidade:

Curso de Formação

Área de Formação:

Ciências de Especialidade

Designação:

O Lado Positivo dos Vulcões...

Duração:

15 horas

Destinatários:

Docentes de todos os níveis de ensino

Condições de Frequência:

- ✓ É obrigatória a frequência de, pelo menos, 13,5 horas presenciais de formação (n.º 2 do artigo 230.º do EPDRAA).
- ✓ A certificação da ação está condicionada à obtenção de aproveitamento.

Formador Responsável:

Maria Filomena Teixeira Lopes de Melo Rebelo

2. Razões Justificativas da Ação e sua Inserção no Plano de Atividades da Entidade Proponente

Os vulcões são uma das forças mais espetaculares e poderosas do nosso planeta. Criam novas paisagens, modificam outras, as erupções podem destruir cidades inteiras e provocar muitas mortes. No entanto, há mais de dois mil milhões de anos, os vulcões também deram vida ao nosso planeta.

As erupções vulcânicas podem tornar-se realmente perigosas, uma vez que anualmente continuam a vitimar pessoas, a destruir e danificar construções. Como não podemos controlar a atividade vulcânica existente no planeta, e em particular no arquipélago dos Açores, resta ao Homem minimizar os seus efeitos negativos e aprender a beneficiar das suas vantagens.

As ilhas dos Açores, dado o seu enquadramento geoestrutural, têm sido, ao longo da sua história, palco de intensa atividade vulcânica. Por isso, promover a educação para a mitigação do risco vulcânico e realçar o lado positivo dos vulcões, deve ser uma prioridade a implementar nas Escolas da Região Autónoma dos Açores, em colaboração, que se deseja partilhada, com a sua comunidade científica.

Existem 26 vulcões ativos nos Açores, sendo oito deles submarinos. Embora não dêem sinal de vida há séculos, temos a obrigação de não esquecer a sua existência e preparar a comunidade escolar para saber viver e conviver com os vulcões, em segurança. Das nove ilhas do arquipélago, apenas Santa Maria não tem qualquer vulcão ativo. Nas restantes encontram-se estruturas vulcânicas que podem entrar em erupção a qualquer momento, apesar de estarem adormecidas e não apresentarem sinais de nenhuma atividade há muito tempo. Em termos científicos consideram-se ativos os vulcões que estão em erupção ou que têm potencial para entrar em erupção, mas também os que registaram atividade nos últimos 10 mil anos, sendo que é nesta categoria que se encontram os 26 vulcões e sistemas vulcânicos dos Açores.

Não sendo possível impedir a entrada em atividade dos diversos sistemas vulcânicos ativos no arquipélago, é, contudo, viável delinear estratégias de redução do seu risco. Uma das formas de o conseguir passa pela promoção da diminuição da exposição das populações, através da sua educação, e, conseqüentemente, pela criação de uma consciência de cidadania para o risco vulcânico.

No que diz respeito ao ensino, as atividades experimentais podem promover o interesse e a motivação dos alunos, facilitar a compreensão de conceitos científicos, desenvolver aptidões práticas e capacidades de resolução de problemas (Matos, 2001) e, segundo Lunetta (1998) in Matos, (2001), melhorar a compreensão dos alunos sobre a natureza da ciência.

Assim, ao propor-se a realização desta ação, pretende-se dotar os docentes de competências e de meios que reforcem a motivação e o desempenho dos alunos no estudo do vulcanismo, e olhar os vulcões pelo seu lado positivo, realçando os seus benefícios e as vantagens para quem vive em regiões vulcânicas.

De acordo com Victor-Hugo Forjaz «A vulcanologia deve ser motivo de paixão e não de medo».

3. Objetivos a Atingir no Final da Formação

- Conhecer os vulcões existentes no arquipélago dos Açores.
- Compreender a atividade vulcânica como uma manifestação da dinâmica interna da Terra.
- Distinguir diferentes materiais expelidos pelos vulcões.
- Estabelecer uma relação entre os diferentes tipos de magma e os diversos tipos de atividade vulcânica.
- Exemplificar manifestações de vulcanismo secundário.
- Explicar os benefícios do vulcanismo para as populações.
- Referir medidas de prevenção e de proteção de bens e de pessoas do risco vulcânico.
- Inferir a importância da ciência e da tecnologia na previsão de erupções vulcânicas.
- Dotar os professores de meios que conduzam a olhar os vulcões pelo seu lado positivo.
- Sensibilizar para a necessidade de prevenção do património geológico dos Açores.

4. Conteúdos Programáticos (discriminando, na medida do possível, o número de horas de formação relativo a cada componente)

Compreender a estrutura e a dinâmica da geosfera

1. Consequências da dinâmica interna:

1.1. Atividade vulcânica, riscos e proteção das populações:

- Conceitos básicos;
- Vulcões e tectónica de placas.

1.2. Vulcanismo no arquipélago dos Açores:

- Vulcões históricos nos Açores;
- Relatos históricos;
- Características dos vulcões;
- Impacto causado.

1.3. Mitigação do risco vulcânico:

- Deveres de proteção;
- Avaliação do risco vulcânico;
- Perigo vulcânico;
- Monitorização dos vulcões: o caso dos Açores;
- Prevenção;
- Planeamento de emergência;
- Deveres de proteção;
- Educação.

2. O lado positivo dos vulcões

- Ciência;
- Arte;
- Saúde;
- Lazer;
- Turismo;
- ...

5. Metodologias de Realização da Ação (discriminar, na medida do possível, a tipologia das aulas a ministrar: teóricas, teórico/práticas, práticas)

Na parte inicial do módulo, far-se-á, em grupo, uma análise crítica dos conteúdos de sismologia e das suas abordagens. Nessa análise serão identificados os aspetos considerados mais positivos e os aspetos considerados mais geradores de insatisfação. Ao longo das sessões de trabalho, a formadora procurará garantir que as referidas discussões assumam um carácter reflexivo, estimulando a sistematização dos vários contributos e enquadrando-os teoricamente. Espera-se que esse processo reflexivo gere, no final do módulo, a apresentação de propostas concretas para a contínua melhoria da lecionação dos conteúdos de vulcanologia, bem como da consciencialização de uma tal necessidade.

Quanto à fase mais prática do módulo:

- i. usar-se-á relatos históricos para identificar quer o tipo de erupção, bem como dos respetivos materiais expelidos;
- ii. usar-se-á vídeos de erupções vulcânicas para analisar e fazer a correspondência com os ocorridos nos Açores;
- iii. privilegiar-se-á a análise de várias amostras de produtos vulcânicos e respetiva identificação;
- iv. proceder-se-á à discussão e apresentação de trabalhos sobre o lado positivo dos vulcões.

6. Avaliação dos Formandos (em cumprimento do artigo 228.º e do n.º 2 do artigo 230.º do EPDRAA)

A avaliação dos formandos terá um carácter sistemático e contínuo, sendo orientada sobretudo por pressupostos formativos.

Na parte inicial da ação de formação, realizar-se-á uma avaliação de carácter diagnóstico, centrada na compreensão das representações dos formandos relativamente à problemática em questão. Tais representações constituirão o ponto de partida para um processo reflexivo, orientado para a reconstrução crítica dessas mesmas representações, o que pressupõe a realização de uma avaliação contínua, de carácter formativo.

Ao longo desse processo será progressivamente construído um portfólio reflexivo, cuja apreciação continuada proporcionará uma regulação interativa, além de um balanço global, ou seja, uma avaliação sumativa na parte final da ação de formação.

O portfólio incluirá pequenos trabalhos individuais e de grupo, relacionados com a problemática em causa (vulcanismo nos Açores, abordagens de introdução ao tema, análise de relatos históricos, visualização de vídeos sobre erupções, análise e respetiva correspondência do tipo de erupção visualizada, com as ocorridas nos vulcões do arquipélago, medidas de mitigação do risco vulcânico).

A avaliação final terá em conta as atitudes (40%) e os conhecimentos (60%) e será mencionada na escala de 1 a 5 (0–29: 1 – Insuficiente; 30–49: 2 – Insuficiente; 50–74: 3 – Suficiente; 75–84: 4 – Bom; e 85–100: 5 – Muito Bom).

Notação: Aprovado/Não aprovado.

Sem prejuízo do anteriormente referido, os formandos serão esclarecidos, no início da ação, sobre os critérios segundo os quais serão avaliados.

7. Modelo de Avaliação da Ação (em cumprimento do artigo 227.º do EPDRAA)

A ação de formação será avaliada pelos formandos, pelo formador e pela entidade formadora de modo a permitir a análise da sua adequação aos objetivos previamente definidos e da sua utilidade na formação contínua do docente.

8. Bibliografia Fundamental

- AGOSTINHO, J. (1934) – Sinopse do estudo de P. Esenwein sobre petrologia dos Açores. Açoreana (Bol. da Soc. Afonso Chaves). 7 p. Angra do Heroísmo.
- AGOSTINHO, J. (1935) – Tectónica, sismicidade e vulcanismo das Ilhas dos Açores. Açoreana (Bol. da Soc. Afonso Chaves), vol. I p. 86-98. Angra do Heroísmo.
- AGOSTINHO, J. (1936) – The volcanes of the Azores Island. Bull. Volcanologique, 1931, t. 14 n.º 27-30. p. 123-138. Naples.
- BERTHOIS, L. (1953) – Contribution à l'étude litologique de l'archipel des Açores, Com. Serv. Geol. Portugal. XXXIV, p. 5-198, 49 fig., 5 cartes, 13 pl. Lisboa.
- BUFORN, E.; UDIAS, A. e COLOMBAS, M. A. (1988) – Seismicity, source mechanisms and tectonics of the Azores: Gibraltar plate boundary. Tectonophysics, 152 (1988), 89-118.
- CANTO, E. (1881) – Erupção na ilha de Fayal (Anno de 1672). Arch. dos Açores, vol. 3, p. 344-351 et 426-434.
- CANTO, E. (1887) – Erupção no Capello, Ilha de Fayal (Anno de 1672) - suplemento Arch. dos Açores, vol. 9, p. 425-432.
- CAS, R.A: F. e WRIGHT, J.V. (1987) – Volcanic sucessions. Modern and ancient. Allen & Unwin, Ltd. (Ed.). Londres. 528 p.
- COLOMBO, F. e MARTI, J., (1989) - Depósitos volcano-sedimentários. In: A. Arche (Ed.) Sedimentologia. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid. Colección Nuevas Tendencias 11: 271-345.
- ESENWEIN, P. (1929) – Zur petrografie der Azoren. Zeit. Valk. Vol.XII, t.2/3. P. 108-227, 19 gig., pl. LIV-LVI. Berlin.
- FERAUD, G.; KANEOKA, I. e ALLÈGRE, C. J. (1980) – K/Ar ages and stress pattern in the Azores: geodynamic implications. Earth Planet Sci. Lett., 46 (1980), 275-286.
- FERREIRA, T. (2000) - Caracterização da atividade vulcânica recente da ilha de S. Miguel (Açores): vulcanismo basáltico subaéreo e zonas de desgaseificação. Avaliação de riscos. Tese de doutoramento no ramo de Geologia, especialidade de Vulcanologia. Universidade dos Açores, Departamento de Geociências, 248p.
- FORJAZ, V. H., FRANÇA, Z. e NUNES, J. C., (2001). «Serretien a new type of submarine eruptions». Poster - «Cities on Volcanoes 2 – Abstrats Book». Fevereiro. Auckland. Nova Zelândia; p. 39.
- FRANCIS, P., (1993). Volcanoes. A planetary perspective. Oxford University Press (Ed.). 443 p.
- GASPAR, J. L. (1988) - Escoadas lávicas. Relatório de uma lição da disciplina de Vulcanologia e Sismologia, apresentada no âmbito das PAPCC. Departamento de Geociências da Universidade dos Açores, 7 p.
- GASPAR, J. L. (1998) - Caracterização dos perigos e mitigação dos riscos associados a fenómenos vulcânicos na região dos Açores (Com. oral). 1.ª Jornadas de Proteção Civil. Santa Maria, Vila do Porto, fevereiro.
- GASPAR, J. L., QUEIROZ, G., FERREIRA, T., COUTINHO, R., ALMEIDA, M. H., WALLENSTEIN, N. e PACHECO, J., (2000). A erupção de 1998-99 na Crista Submarina da Serreta (W da Ilha Terceira, Açores): modelo eruptivo. In: Instituto Geofísico Infante D. Luís (Ed.), atas da 2ª Assembleia Luso-Espanhola de Geodesia e Geofísica. Faro (Algarve): 355-356.
- GONÇALVES, P. (2006) - Caracterização do depósito Sete-P11 (Sete Cidades, São Miguel, Açores): implicações para a história eruptiva. Tese de Mestrado em Vulcanologia e Riscos Geológicos, Universidade dos Açores, 114p.
- KRAFFT, M. e KRAFFT, K., (1975). Volcano. Harry N. Abrams, Inc. (Ed.). New York.
- KRAUSE, D. C. e WATKINS, N. D. (1970) – North Atlantic crustal genesis in the vicinity of the Azores. Geophy. R. R. Astr. Soc., 19(1970), 261-283.
- KUEPPERS, U. (2005) - Nature and efficiency of pyroclast generation from porous magma: Insights from field investigations and laboratory experiments. Dissertação de Doutoramento, Universidade de Ludwig-Maximilians Universitat de Munique, Alemanha.
- LAUGHTON, A. S.; WHITMARSH, R. B.; RUSBY, J. S. M.; SOMERS, M. L.; REVIE, J. e McCARTNEY, B. S. (1972) – A continuous East-West fault on the Azores – Gibraltar Ridge. Nature, 237 (5352), 217-220.
- MACDONALD, G. A., (1972). Volcanes. Prentice-Hall, Inc. (Ed.), New Jersey. 510 p.
- MACHADO, F. (1948) - Frequência dos sismos sentidos nas Ilhas do Faial e Pico. Açoreana (Bol. da Soc. Afonso Chaves), vol. IV, p. 236-245. Angra do Heroísmo.
- MACHADO, F. (1951) – Perda de calor em câmaras magmáticas do Açores. Açoreana, vol.V.
- MACHADO, F. (1954) – Natureza das deformações da crosta nos Açores. Mem. Ordem dos Engenheiros, n.º 107 (Simpos., sobre ação de sismos... comum, n.º 1). 6 p., 5 fig. Lisboa.
- MACHADO, F. (1955) –The Fracture Pattern of Azorean Volcanoes. Bull. Volcanologique, sér. II, t. XVII, p. 119-125, 4 fig. Naples.
- MACHADO, F. (1957) – Caldeiras vulcânicas dos Açores. Atlântida (Órgão do Inst. Açoriano de Cultura), vol. I,

n.º 5, p. 275-278. Angra do Heroísmo.

MACHADO, F. (1958) – Atividade vulcânica da Ilha do Faial (Notícia preliminar relativa aos meses de setembro a dezembro de 1957). *Atlântida (Órgão do Inst. Açoriano de Cultura)*, vol. II, nº4, p.225-236, 5 fig. 6 pl. Angra do Heroísmo.

MACHADO, F. (1958) – Atividade vulcânica da Ilha do Faial (Notícia preliminar relativa aos meses de janeiro e abril de 1958). *Atlântida (Órgão do Inst. Açoriano de Cultura)*, vol. II, nº5, p.305-315, 6 fig. 4 pl. Angra do Heroísmo.

MACHADO, F. (1958) - Variação secular do vulcanismo açoriano. *Bol. Núcleo Cultural do Norte*, vol., nº 3, p.225-235, 2 fig. Horta.

MACHADO, F. (1959) - Atividade vulcânica da Ilha do Faial (Notícia preliminar relativa aos meses de maio e agosto de 1958). *Atlântida (Órgão do Inst. Açoriano de Cultura)*, vol. III, nº1, p.40-55, 7 fig. 8 pl. Angra do Heroísmo.

MACHADO, F. (1959) – Atividade vulcânica da Ilha do Faial (1957-58). Reedição subsidiada pelo Governo Civil da Horta. 51 p., 20 fig. 19 pl. Angra do Heroísmo.

MACHADO, F. e FORJAZ, V. H. (1968) - Atividade Vulcânica da Ilha do Faial, 1957-1967. Horta: Comissão Regional de Turismo do Distrito. 85 p.

MADEIRA, J. (1998) – Estudos de neotectónica nas ilhas do Faial, Pico e S. Jorge: uma contribuição para o conhecimento geodinâmico da junção tripla dos Açores. Tese de doutoramento. Departamento de Geologia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 481 p.

MADEIRA, J. e RIBEIRO, A. (1990) – Geodynamic models for the Azores triple junction: a contribution from tectonics. *Tectonophysics*, 184 (1990), 405-415.

MALHEIRO, A. (2002) – Identificação, caracterização e proposta de sistematização dos elementos e parâmetros de vulnerabilidade a considerar no âmbito na avaliação de riscos vulcânicos. Tese de Mestrado em Vulcanologia e Riscos Geológicos, Universidade do Açores, 137 p.

MARQUES, R. (2004) – Contribuição para o conhecimento da instabilidade geomorfológica nos Açores: Estudo de movimentos de vertente associados a diferentes mecanismos desencadeantes. Tese de Mestrado em Vulcanologia e Riscos Geológicos, Departamento de Geociências, Universidade dos Açores, 147 p.

MEDEIROS, A. (2009) - Bases de dados para a divulgação da Geologia dos Açores. Tese de Mestrado em Vulcanologia e Riscos Geológicos, Universidade dos Açores, 207 p.

MENDONÇA DIAS A. A, DE (1959)- A crustal deforming agent and the mechanism of the volcanic activity in Azores. *Bull. Volcanologique, sér. II, t XXI*, p. 95-102, 5 fig. Naples.

NUNES, J. C., (1996). Modelo das regiões vulcânicas. *Açoreana* 8 (2): 313-342.

NUNES, J. C. (1999) -A atividade vulcânica na ilha do Pico do plistocénio Superior ao Holocénio: mecanismo eruptivo e hazard vulcânico. Tese de Doutoramento. Universidade dos Açores. Ponta Delgada. 357 p.

PARSON, W. H. & MULFORD, J.W. (1959) - Capelinhos Volcano, Fayal Island, Azores. *Cranbrook Institute of Science. News Letter*, vol. 28, nº2, p. 10-21, 8 fig. Bloomfield Hills, Michigan.

RIBEIRO, O. & SOEIRO DE BRITO, R. (1958) - Primeira notícia da erupção dos Capelinhos na ilha do Faial. *Naturalia*, nºs 13-16, vol. VII, fasc. I-IV, p.192—224, 3 fig., 14 pl. Lisboa.

SERVIÇO METEOROLÓGICO NACIONAL. (1958) – Anuário Sismológico de Portugal. Nº 11 (1957), 6 p. Lisboa.

SOUSA CAMPOS, V. (1959) – Relatório sobre as últimas consequências da erupção dos Capelinhos e sobre a necessidade de providências complementares (Direcção geral dos Serviços de Urbanização. Melhoramentos Rurais). 11 p., 1 photog. (Ráp. Inédit).

TAZIEFF, H. (1957) - L'activité du volcanisme sous-marin: Quand une île surgit de la Mer ... *Sciences et Avenir*, nº 130, p. 618-622, 10 fig. Paris.

TAZIEFF, H. (1958) - L'éruption 1957-1958 et la tectonique de Faial (Açores). *Bull. Soc. Belge de Géol. Paléont, et Hydrol.*, t. LXVII, p. 13-49. Bruxelles.

TAZIEFF, H. (1959) - L'éruption sous-marine de Faial (1957-1958). *Nature, Fr.*, nº 3288, 145-151, 8 fig.

UDÍAS, A. (1980) – Seismic stresses in the region Azores - Spain – Western Mediterranean. *Rock Mechanics*, suppl. 9(1980) 75-84.

VAREKAMP, J. C. (2002) – Volcanic lakes: Coloured Windows info magma chamber. II Jornadas Internacionais de Vulcanologia da ilha do Pico, Portugal, pp. 71, 72.

VEIGA FERREIRA, O. DA (1957) – A erupção do vulcão dos Capelinhos. (faial- Açores). *Bol. Soc. de Geografia de Lisboa, Sér. 75*, p. 355-359, 1 fig., 6 pl. Lisboa.

ZBYSZEWSKI, G. & VEIGA-FERREIRA, O. (1959), Rapport de la deuxième mission géologique. Le volcanisme de l'île de Faial et l'éruption du volcan de Capelinhos. *Memórias dos Serviços Geológicos*

PACHECO, J.M. (2001) - Processos associados ao desenvolvimento de erupções vulcânicas hidromagmáticas explosivas na ilha do Faial e sua interpretação numa perspetiva de avaliação do Hazard e minimização do risco. Tese de doutoramento no ramo de Geologia, especialidade de Vulcanologia. Universidade dos Açores, Departamento de Geociências, 330 p.

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

SIGURDSSON, H., HOUGHTON, B. F., MCNUTT, S. R., RYMER, H. e STIX, J., (2000). *Encyclopedia of Volcanes*.

Academic Press (Ed.). San Diego. 1417 p.
WALLENSTEIN, N., (1991). Elementos sobre a caracterização e métodos de estudo de depósitos piroclásticos de queda. Provas de aptidão pedagógica e capacidade Científica. Universidade dos Açores. Ponta delgada. 175 p.

Local: Ponta Delgada

Data: 08-04-2019

Assinatura: Filomena Rebelo