

Dia Mundial da Água

Caminhada com explicações sobre aspetos científicos e sensibilização para os recursos hídricos

22 MAR. 2025, 10H00
NASCE ÁGUA



HIDROGEODIA

O **Hidrogeodia** é um dia de divulgação e promoção da hidrogeologia, valorizando as águas subterrâneas, por ocasião da celebração do Dia Mundial da Água (22 de março). Este conceito é promovido pelo Grupo Espanhol da Associação Internacional de Hidrogeólogos (AIH-GE). Este evento realiza-se pela primeira vez no arquipélago do Açores (Portugal).

O evento tem como objetivo a divulgação e sensibilização para as águas subterrâneas e a gestão dos seus recursos, fomentando a reflexão sobre os seus desafios através de uma atividade gratuita e aberta a todos os públicos, independentemente do seu conhecimento sobre o tema e liderada por um hidrogeólogo.

Na ilha Terceira, em Angra do Heroísmo, o Hidrogeodia 2025 celebra-se na Rota da Água, na Nasce Água, realizando uma caminhada com explicações sobre aspetos científicos para os recursos hídricos.



Figura 1: Reservatório das Costaneiras, com vista para a cidade de Angra do Heroísmo.

A ROTA DA ÁGUA

A Rota da Água é um percurso de pequena extensão (5 km), que para chegar cimo da Serra do Morião, sobe-se 400 m, em altura, numa encosta de inclinação um pouco acentuada.

O ponto de encontro é junto a um empreendimento turístico da Quinta da Nasce Água.



Figura 2: Ponto de encontro: Quinta da Nasce Água

Esta rota é desenvolvida em torno da importância da água para a cidade de Angra e seus habitantes, nas diversas funções que teve ao longo de 5 séculos. Começa por passar junto das ruínas dos 5 primeiros moinhos de água da levada da Ribeira dos Moinhos.

Além desse papel histórico, permite também perceber como funciona o ciclo local da água, desde a infiltração no interior da Caldeira do Guilherme Moniz, até surgir a água nas nascentes da encosta exterior deste vulcão, onde é captada, tratada e distribuída para consumo humano.

O QUE IREMOS VER

1º Paragem -Moinhos de Água Antigo

Antigas estruturas de aproveitamento da Força motriz para a produção industrial de Angra.

2º Paragem -ETA – Rede Distribuição

Estação de tratamento de água e início da rede de distribuição da cidade de Angra do Heroísmo.

3º Paragem -Nascente da Mãe-de-Água

Principal nascente de abastecimento de água à cidade de Angra do Heroísmo, com captação e construção de aqueduto em 1846.



Figura 3: Nascente da Mãe-de-Água

4º Paragem – Central Hidroelétrica

Central mini-hídricas de Angra, a primeira fonte de energia elétrica renovável que a cidade possuiu.

Percursos junto à tubagem, uma conduta adutora que abastece a primeira central hidroelétrica, e as outras duas que estão em série.

5º Paragem – Tanque da Costaneira

Tanque de regularização de águas, provenientes da Furna d'Água e Cabrito. Local onde se tem uma primeira vista tranquilizadora sobre Angra.

6º Paragem - Miradouro

Passagem por um cruzeiro e sobe-se até ao cimo da Serra do Morião, e junto do marco geodésico desfruta-se de uma panorâmica soberba sobre a costa sul da ilha.

O regresso é feito descendo por onde se subiu, salvo uma pequena variante a meio do percurso.

CONTEXTO GEOLÓGICO

O Complexo Vulcânico da Caldeira Guilherme Moniz é considerado um vulcão central situado na parte centro-sul da ilha Terceira. Exibe uma morfologia moldada pela erosão e apresenta uma longa caldeira elíptica de direção NW-SE com aproximadamente 4 km por 2,5 km. A caldeira é erodida principalmente nos lados norte e leste e está coberta por formações recentes e materiais eruptivos do Vulcão Pico Alto (Fernandes, 1985; França et al., 2003; Gertisser et al., 2010; Larrea et al., 2018; Madeira, 2005; Nunes, 2000; Rodrigues, 2002; Self, 1973, 1976; Zbyszewski et al., 1971). As estruturas dentro do VC incluem numerosos domos traquíticos, centros eruptivos basálticos, depósitos piroclásticos mais pequenos e dois cones surtseianos (Monte Brasil e Ilhéu das Cabras), juntamente com depósitos de ignimbritos (Gertisser et al., 2010; Larrea et al., 2018; Self, 1973; Self & Gunn, 1976). A natureza predominantemente explosiva de

Guilherme Moniz, caracterizada por alternância de derrames de lava basálticos e domos traquíticos (s.l.), culminando em episódios explosivos violentos provavelmente associados à formação da sua caldeira, que ocorreram aproximadamente entre as 180 e as III centenas de anos atrás (Calvert et al., 2006; Gertisser et al., 2010; Pacheco et al., 2013; A. Pimentel, 2015; A. Pimentel et al., 2021).

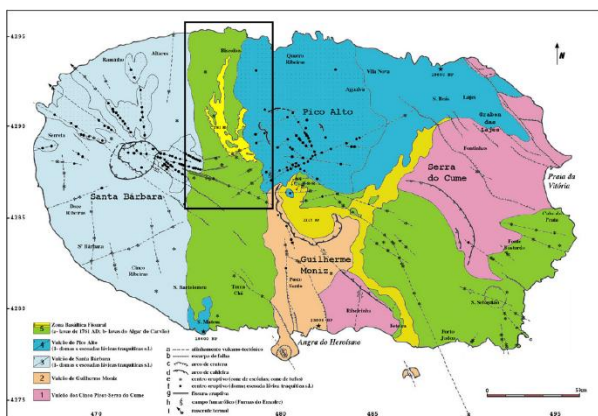


Figura 4: Carta Vulcanológica da ilha Terceira (Nunes et al., 2014).

A massa de Água Subterrânea da Caldeira Guilherme Moniz abrange uma área de 135,08 km² na região central da ilha. Esta engloba, no interior da caldeira, parte do Sistema Fissural. Este Massa de água compreende um aquífero basal e várias unidades mais pequenas localizadas a várias altitudes, caracterizadas principalmente por formações fraturadas (Cruz, 2004; DROTRH, 2022).

ÁGUA E SOCIEDADE

A ilha Terceira foi descoberta no século XV e era essencial, para o povoamento, o acesso à água doce. Os primeiros povoadores ocuparam zonas onde este recurso era abundante. Em termos de cultura da água é possível identificar uma diversidade metodológica de captação e distribuição. Verificando-se na zona oriental da ilha o predomínio da escavação de poços captando aquíferos suspensos e basais, dada a ocorrência destas fontes de água a pouca profundidade, enquanto na zona norte, noroeste e sul é dada especial importância às nascentes e margens de ribeiras, pois, são mais abundantes as exsurgências nas zonas altas. Mais tarde, nas zonas longe de nascentes, verifica-se a captação das águas da chuva em cisternas, pois, a área geográfica de apresenta elevada precipitação. Com o incremento de população e atividades económicas surgiu a necessidade de distribuição da água, facilitando o acesso aos recursos provenientes das nascentes. A partir de 1605, implanta-se o sistema de abastecimento na cidade de Angra do Heroísmo, designado de “cano real” que abastecia os chafarizes. Noutras zonas da ilha, outros pequenos sistemas, a água era canalizada por gravidade num sistema de “arquinhas” através de uma rede de tubos de

HIDROGEOLOGIA DA TERCEIRA E GUILHERME MONIZ

Em termos hidrogeológicos, a pequena dimensão da Ilha Terceira, aliada à elevada permeabilidade dos seus materiais geológicos, leva ao desenvolvimento de um extenso aquífero basal, que se define por uma lenticula de água doce que sobrenada a água salgada que se infiltra a partir do oceano (Paradela, 1980; Rodrigues, 1993, 2002). Além disso, existe potencial para zonas tectonicamente compartimentadas (C. Pimentel & Rodrigues, 2022). O Plano Regional da Água descreve cinco massas de água subterrâneas distintas (Cruz, 2004; DROTRH/INAG, 2001; DROTRH, 2022) estando estas associadas a um total de 229 nascentes e 36 furos inventariados.

barro. Mas o mais importante marco da distribuição de água é a “levada” da ribeira dos Moinhos na cidade de Angra do Heroísmo, projetada em 1474, encanando artificialmente a ribeira dos Moinhos, com fluxo perene, alimentando dezenas de moinhos de água e impulsionando assim a atividade económica da cidade. Os Terceirenses souberam, adaptar-se às características hidrogeológicas, topográficas e climatéricas da ilha para o seu desenvolvimento, influenciados pelas precipitações e marés, caudais de nascentes e ribeiras. O valor patrimonial material das construções anteriormente referidas não é de somenos, bem como o valor patrimonial imaterial e etnográfico associado à água, sendo devido o seu estudo, proteção e divulgação (Silva Borges et al., 2022).

ORGANIZADORES DO HIDROGEODIA Angra 2025

Paulo Filipe Silva Borges^{1,2,3} (Hidrogeólogo)

Paulo José Mendes Barcelos⁴ (Engenheiro Agrícola)

Salomé C. Meneses⁵ (Geóloga)

Samuel Mendes Rocha Vieira Pires⁶ (Engenheiro de Gestão do Ambiente)

- 1- Instituto de Investigação de Tecnologias Agrárias e do Ambiente;
- 2- Universidade dos Açores;
- 3- Grupo Português da Associação Internacional de Hidrogeólogos;
- 4- Associação Os Montanheiros;
- 5- Geoparque Açores;
- 6- Câmara Municipal de Angra do Heroísmo.



BIBLIOGRAFIA

- Calvert, A. T., Moore, R. B., McGeehin, J. P., & Rodrigues da Silva, A. M. (2006). Volcanic history and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ and ^{14}C geochronology of Terceira Island, Azores, Portugal. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 156(1–2), 103–115. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2006.03.016>
- Cruz, J. V. (2004). *Ensaio Sobre a Água Subterrânea nos Açores. História, Ocorrência e Qualidade*. Serviço Regional do Ambiente.
- DROTRH/INAG. (2001). Plano Regional da Água. In *Public Technical Report* (1st ed.). Direcção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos / Secretaria Regional do Ambiente.
- DROTRH. (2022). Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores (RH9). In *Public Technical Report*.
- Fernandes, J. G. de C. (1985). Terceira (Açores). Estudo Geográfico. In *University of the Azores*. Universidade dos Açores.
- França, Z., Cruz, J. V., Nunes, J. C., & Forjaz, V. H. (2003). Geologia dos Açores: Uma perspectiva actual. *Açoreana*, 10(1), 11–140. <https://www.researchgate.net/publication/236164394>
- Gertisser, R., Self, S., Gaspar, J. L., Kelley, S. P., Pimentel, A., Eikenberg, J., Barry, T. L., Pacheco, J. M., Queiroz, G., & Vespa, M. (2010). Ignimbrite stratigraphy and chronology on Terceira Island, Azores. In *Stratigraphy and Geology of Volcanic Areas* (Vol. 464, pp. 133–154). Geological Society of America. [https://doi.org/10.1130/2010.2464\(07\)](https://doi.org/10.1130/2010.2464(07))
- Larrea, P., França, Z., Widom, E., & Lago, M. (2018). Petrology of the Azores Islands. In *Active Volcanoes of the World* (pp. 197–249). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-32226-6_10
- Madeira, J. (2005). *The Volcanoes of Azores Islands: A World-class Heritage: Examples from Terceira, Pico, and Faial Islands, 16-21 September 2005: Field Trip Guide Book*. LATTEX (Laboratory of Tectonophysics and Experimental Tectonics).
- Nunes, J. C. (2000). Notas sobre a geologia da Ilha Terceira (Açores). *Açoreana*, 9(2), 205–215.
- Nunes, J. C., Calvert, A. T., Medeiros, Medeiros, S. M. T., Lima, E. A., Pereira, F., Costa, M. P., Barcelos, P., & Carvalho, M. R. (2014). Geological mapping of the central area of Terceira Island (Azores, Portugal): associated volcanostratigraphy, ages and genetic implications on the Malha-Balcões-Chamusca lava caves system. *Comunicações Geológicas LNEG*, 101(Especial I), 283–288. <http://www.lneg.pt/iedt/unidades/16/paginas/26/30/185>
- Pacheco, J. M., Ferreira, T., Queiroz, G., Wallenstein, N., Coutinho, R., Cruz, J. V., Pimentel, A., Silva, R., Gaspar, J. L., & Goulart, C. (2013). Notas sobre a geologia do arquipélago dos Açores. In R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha, & J. C. Kullberg (Eds.), *Geologia de Portugal* (pp. 595–690). <https://www.researchgate.net/publication/256986277>
- Paradela, P. L. (1980). Hidrogeologia geral das ilhas adjacentes. *Comunicação Serviços Geológicos Portugal*, 66, 241–256.
- Pimentel, A. (2015). Pyroclastic Density Current-forming eruptions on Faial and Terceira Islands, Azores. In *Departamento de Geociências, Universidade dos Açores*. Universidade dos Açores.
- Pimentel, A., Self, S., Pacheco, J. M., Jeffery, A. J., & Gertisser, R. (2021). Eruption Style, Emplacement Dynamics and Geometry of Peralkaline Ignimbrites: Insights From the Lajes-Angra Ignimbrite Formation, Terceira Island, Azores. *Frontiers in Earth Science*, 9(June). <https://doi.org/10.3389/feart.2021.673686>
- Pimentel, C., & Rodrigues, F. C. (2022). Subdivision of the Basal Aquifer at Lajes Graben, Terceira Island, Azores. *IITAA Technical Issues*, 11–16.
- Rodrigues, F. C. (1993). Contributo para estudo hidrogeológico da ilha Terceira (Açores). In *Unversidade dos Açores*. Univesridade dos Açores.
- Rodrigues, F. C. (2002). Hidrogeologia da ilha

- Terceira (Açores - Portugal). In *Faculdade de Ciências Agrárias e do Ambiente, Universidade dos Açores*. Universidade dos Açores.
- Self, S. (1973). Recent Volcanism on Terceira, Azores. In *Imperial College*. Imperial College.
- Self, S. (1976). The Recent volcanology of Terceira, Azores. *Journal of the Geological Society*, 132(6), 645–666.
<https://doi.org/10.1144/gsjgs.132.6.0645>
- Self, S., & Gunn, B. M. (1976). Petrology, Volume and Age Relations of Alkaline and Saturated Peralkaline Volcanics from Terceira, Azores. In *Contributions to Mineralogy and Petrology* (Vol. 54).
- Silva Borges, P. F., Borges, L. C. S., & Rodrigues, F. C. (2022). Fatores naturais influenciadores na cultura da água numa pequena ilha : Captação e distribuição de água da ilha Terceira. In Á. Garrido, A. Arezes, F. Topa, G. C. Conceição, I. Amorim, & V. Ribeiro (Eds.), *X CITCEM conference* (pp. 76–77). Universidade do Porto.
- Zbyszewski, G., Medeiros, A. C., Ferreira, O. V., & Assunção, C. T. (1971). Carta Geológica de Portugal, Ilha Terceira (Açores). Escala 1/25 000. In *Serviços Geológicos de Portugal* (p. 43). Tip. Alcobacence limitada.

NOTAS

ROTA DO HIDROGEODIA Angra 2025

