



**SEMINÁRIO DE GEOTERMIA 2025  
ENERGIA GEOTÉRMICA EM PORTUGAL  
Situação Atual e Desafios para o Futuro**

**LIVRO DE ATAS**

**EDITORES**

**Luís M. Ferreira Gomes**

**Pedro Madureira**

**João Figueira**

**Cláudia Pinto**

**Hugo A.S. Pinto**

**Pedro Coelho Ferreira**

## **Covilhã, 2025**

© 2025, *Luís Ferreira Gomes, Pedro Madureira, João Figueira, Cláudia Pinto, Hugo A.S. Pinto e Pedro Coelho Ferreira.*

© 2025, *Universidade da Beira Interior.*

*O conteúdo desta obra está protegido por Lei. A qualidade científica e os conteúdos das comunicações, apesar de processo independente de revisão por pares, são da inteira responsabilidade dos respetivos autores.*



## FICHA TÉCNICA

### Título

**SEMINÁRIO DE GEOTERMIA 2025**  
ENERGIA GEOTÉRMICA EM PORTUGAL  
Situação Atual e Desafios para o Futuro

### Editores

Luís M. Ferreira Gomes  
Pedro Madureira  
João Figueira  
Cláudia Pinto  
Hugo A.S. Pinto  
Pedro Coelho Ferreira

### Imagem da Capa

João Figueira / Hugo A.S. Pinto

### Design

Hugo A.S. Pinto

### Edição e Execução Gráfica

**UBI Edições** – Universidade da Beira Interior  
Rua Marquês d'Ávila e Bolama | 6201-001 Covilhã – Portugal  
[tipografia@ubi.pt](mailto:tipografia@ubi.pt) | [www.ubi.pt](http://www.ubi.pt)

### N.º de Exemplares

Print-on-demand

### ISBN

978-989-9239-23-4 (papel)  
978-989-9239-22-7 (pdf)

### Depósito Legal N.º

555921/25

### DOI

<https://doi.org/10.25768/9239-22-7>

Covilhã, 2025

## O PROJETO ThermEcoWat - FORTALECER A RESILIÊNCIA DOS ECOSSISTEMAS LIGADOS À ÁGUA TERMAL

### THE ThermEcoWat PROJECT - INCREASING THE RESILIENCE OF THERMAL ECOSYSTEMS RELATED TO THERMAL WATER

Ramalho, E. C. e Carvalho, J.; *Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), Alfragide, Portugal, [elsa.ramalho@lneg.pt](mailto:elsa.ramalho@lneg.pt); [joao.carvalho@lneg.pt](mailto:joao.carvalho@lneg.pt)*  
Ferreira Gomes, L. M., *Diretor Técnico das Termas de São Pedro do Sul, GeoBioTec@ubi, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, [lmfg@ubi.pt](mailto:lmfg@ubi.pt)*  
Jorge, A. e Ferreira, L.; *Termalitur, Termas de São Pedro do Sul, E. M. S.A., Portugal, [anajorge@termas-spsul.com](mailto:anajorge@termas-spsul.com), [lilianaferreira@termas-spsul.com](mailto:lilianaferreira@termas-spsul.com)*  
Iasio, C.; *BRGM - Service Géologique National, Aubière, France, [c.iasio@brgm.fr](mailto:c.iasio@brgm.fr)*  
Moreno, R. M. e Arnó, G. *Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, Barcelona (ICGC), Espanha, [rosamaria.moreno@icgc.cat](mailto:rosamaria.moreno@icgc.cat); [georgina.arno@icgc.cat](mailto:georgina.arno@icgc.cat)*  
Roussel, M.; *Thermauverne, Royat, França. [m.roussel@borvo.com](mailto:m.roussel@borvo.com)*  
Pineda Moncusí, I. e Madorell Batlle, Q.; *Ajuntament de Caldes de Montbui, Espanha, [pinedami@caldesdemontbui.cat](mailto:pinedami@caldesdemontbui.cat); [madorellbq@caldesdemontbui.cat](mailto:madorellbq@caldesdemontbui.cat)*  
Galindo, M. E. e Ontiveros, C., *Instituto Geológico y Minero de España (CN IGME-CSIC), Madrid, Espanha, [e.galindo@igme.es](mailto:e.galindo@igme.es); [c.ontiveros@igme.es](mailto:c.ontiveros@igme.es)*  
And the rest of the ThermEcoWat Team<sup>1</sup>

## RESUMO

O ThermEcoWat (Resiliência dos Ecossistemas Termais) é um projeto transfronteiriço do programa INTERREG SUDOE com duração de 36 meses, que teve início em janeiro de 2024 e põe em contacto os vários intervenientes de territórios termais, em matéria técnico-científica, de gestão e da administração central e local, procurando estratégias conjuntas para os tornar mais resilientes aos efeitos das alterações climáticas, através dos casos pilotos de São Pedro do Sul (Portugal), Caldes de Montbui (Espanha) e Chaudes-Aigues (França). O presente resumo procura dar a conhecer, de uma forma resumida, os seus objetivos e as principais ações que têm vindo a ser desenvolvidas no seu âmbito, pela equipa alargada do projeto.

---

<sup>1</sup> **LNEG:** A. P. Francés, A. P. Pereira, J. Sampaio, F. Marques, I. Morais, P. Represas, S. Fonseca; **ICGC:** M. Colomer, S. Armengol, I. Herms; **Ajuntament de Caldes de Montbui:** J. Martn Fons, J. Diéguez Henares, **CN IGME-CSIC:** M. M. Corral, B. Martínez; **BRGM:** C. Bertin, J. Bernard, S. Leconte, S. Lanini, C. Bourgeois, S. Caritg, C. Maragnà, C. Aumar; **Thermauverne:** E. Brut, S. Becerra, R. Ainouche, A. Chaillet; **Diputación de Ourense.**

## ABSTRACT

ThermEcoWat (Resilience of Thermal Ecosystems) is a 36-month long transnational program INTERREG SUDOE project, which started in January 2024 and puts stakeholders of thermal territories in contact, in the technical-scientific, management and central and local administration aspects, seeking joint strategies to increase resilience to the effects of climate change, focused on the pilots of: São Pedro do Sul (Portugal), Caldes de Montbui (Spain) and Chaudes-Aigues (France). This extended abstract aims to summarize the objectives and actions developed within its scope by the extended project team.

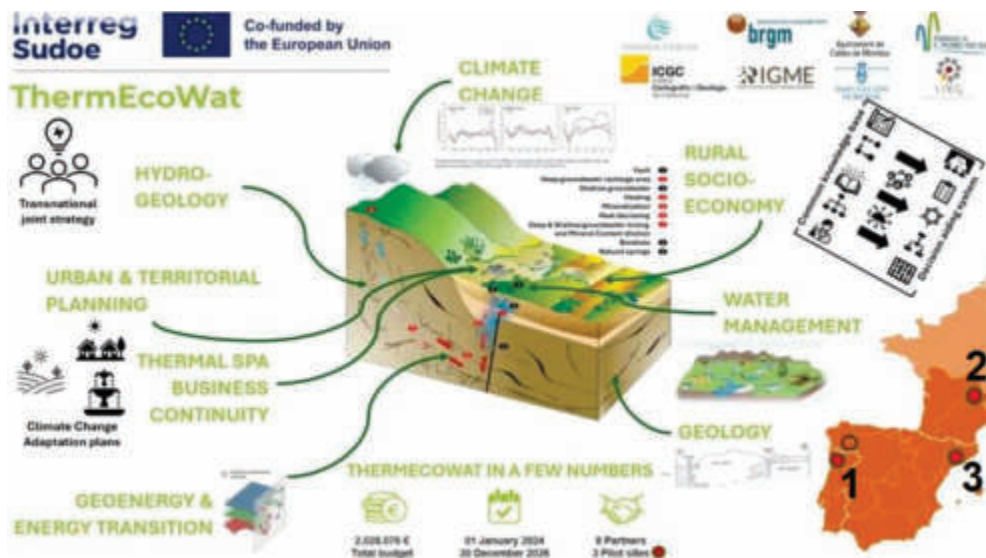
**Palavras-Chave:** projeto, ThermEcoWat, resiliência, alterações climáticas, territórios termais

**Keywords:** project, ThermEcoWat, resilience, climate change, thermal territories.

## 1 - INTRODUÇÃO

O consórcio ThermEcoWat, Resiliência dos Ecossistemas Termiais (ThermEcoWat, 2023), composto por 8 parceiros (ThermAuvergne, que é o seu coordenador, e Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) de França, Município de Caldes de Montbui/Instituto Cartográfico e Geológico da Catalunha (ICGC), Município de Ourense/Instituto Geológico y Minero de España (CSIC-IGME), de Espanha, e Termalistur/Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), de Portugal), beneficiando igualmente da colaboração do Centre d'Étude et de Recherche Travail, Organisation, Pouvoir (CERTOP-CNRS) de França, procura melhorar a contribuição deste tipo de conhecimentos para a transição energética de acordo com uma metodologia desenvolvida no âmbito do consórcio (Fig. 1).

O projeto centra-se em 3 casos piloto: São Pedro do Sul (Portugal), Caldes de Montbui (Espanha) e Chaudes Aigues, na região de Auverne, França (Fig. 1), e está organizado em 3 Grupos de Trabalho (GT): GT1, GT2 e GT3. Estes estão centrados em temáticas diferentes, com uma intervenção colaborativa entre todos os parceiros das diversas áreas (ThermEcoWat, 2023). No item seguinte mencionam-se os aspetos principais dos mesmos.



**Figura 1** – Abordagens do projeto ThermEcoWat a territórios-piloto: (1) São Pedro do Sul, (2) Chaudes-Aigues e (3) Caldes de Montbui (*in* ThermEcoWat, 2025).

## 2 – ESTRUTURA DO PROJETO

O GT1 centra-se nas **Ciências Naturais**, e é desenvolvido principalmente pelas instituições de investigação (LNEG, ICGC e BRGM), com a colaboração das autoridades locais dos vários casos piloto. Foca-se na caracterização do recurso hidromineral e geotérmico e da sua vulnerabilidade às alterações climáticas através da integração de dados geológicos e hidrogeológicos dos casos piloto do projeto. Este GT impulsiona a recolha e centralização dos dados existentes e coordena a aquisição de novos dados hidrogeológicos e geofísicos para uma avaliação de impacto das alterações climáticas a médio prazo na quantidade e qualidade das águas termais. Este GT foi, no entanto, desenvolvido de formas diferentes nos vários casos piloto, indo de encontro aos problemas específicos dos vários locais e ao nível de conhecimento hidrogeológico do recurso (Bertin *et al.*, 2024; Arnó *et al.*, 2025, Ramalho *et al.* 2025). Como tal, diferentes cenários de alterações climáticas nos territórios termais piloto foram objeto de análise, tais como o RCP4.5 e RCP8.5 (IPCC, 2014), e para horizontes temporais médios (médio prazo -40 anos) e de longo prazo (80 anos), bem como o modo como estas se refletirão no futuro no recurso hidrogeológico, em especial na sua relação com as pressões climáticas e antrópicas consequentes no ecossistema termal (Lanini *et al.*, 2025). No caso específico de São Pedro do Sul e no âmbito do GT1, têm sido realizados trabalhos de prospeção hidrogeológica (compreendendo



descarregada pelas instalações termais e da avaliação da capacidade de armazenamento de calor no subsolo. A concretização desta tarefa conta com a colaboração de todos os parceiros do projeto, bem como com os intervenientes ligados à investigação, decisores políticos e autoridades locais (ThermEcoWat, 2023). Estes instrumentos (FAD) tiveram em conta os cenários climáticos dos vários territórios termais piloto, tendo sido identificadas possíveis consequências e respetivas medidas de mitigação adequadas a cada horizonte temporal e ao cenário climático estabelecidos no GT1.

Entre as **atividades transversais** colaborativas destacam-se a comunicação, cuja estratégia, liderada pela Thermauverne, consiste numa divulgação eficaz dos objetivos do projeto, progresso e resultados entre os vários intervenientes, através de infográficos tecnicamente acessíveis, vídeos com entrevistas, *flyers* nos 3 idiomas do projeto (Fig. 3) e reforçando simultaneamente a visibilidade e o alcance do projeto a nível local, nacional e internacional (ThermEcoWat, 2023).



Figura 3 – Extrato do *Flyer* em português do projeto ThermEcoWat (2024).

### 3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o avanço do projeto ThermEcoWat já se realizaram 3 workshops (Royat, Caldes de Montbui e São Pedro do Sul) organizados respetivamente pela Thermauverne, Adjuntamento de Caldes de Montbui e Termalistur. Nestes workshops foram discutidos e analisados os desenvolvimentos do projeto descritos na secção anterior e as questões relativas ao aumento da resiliência

dos ecossistemas termais entre os intervenientes presentes, tendo a FAD sido objeto de discussão e desenvolvimento com a intervenção de todos, com o objetivo de conseguir entre outros, uma **estratégia transnacional comum** sobre as águas termais e as alterações climáticas, um **plano de ação para cada caso piloto** e um **Livro Branco** que compila os métodos e critérios desenvolvidos no âmbito do projeto, entre outros (ThermEcoWat, 2023).

## AGRADECIMENTOS

Ao programa INTERREG SUDOE 1/2.5/F0009, que financia o projeto ThermEcoWat “Resiliência dos Ecossistemas Termais às Alterações Climáticas”.

## REFERÊNCIAS

- Arnó, G., Iasio, C., Herms, I., Roussel, M., Brut, E., Armengol, S., Moreno, R. (2025). The vulnerability of thermal ecosystems to climate change and the ThermEcoWat project: how to approach the study of their resilience from a multidisciplinary point of view. *1st Geo-RIN meeting*, Benasque, Espanha, 2-6 de junho de 2025, 4p.
- Bertin, C., Iasio, C., Herms, I., Arno, G., Carvalho, J., Ramalho, E., Becerra, S., Roussel, M., Brut, E. (2024). ThermEcoWat Enhancing resilience of hot spring ecosystems. Towards a model of sustainable management of spa territories, driving innovation and energy transition. *World Groundwater Congress*, Sep 2024, DAVOS, France. <https://hal.science/hal-04834487v1>.
- IPCC (2014). Alterações Climáticas 2014: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade - Resumo para Decisores. Contribuição do Grupo de Trabalho II para o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas [Field, C.B. et al. (eds.)]. Organização Meteorológica Mundial (WMO), Genebra, Suíça, 34 p.
- Lanini, S., Moreno, R., Ramalho, E., David Carvalho, D., 2025. Climate change scenarios of reference in the 3 different countries: database and perspectives for the pilot cases. Apresentação no ThermEcoWat, *Transnational Workshop in São Pedro do Sul (Portugal)*, São Pedro do Sul, April 8th-10th, 2025.
- Lemos, L. S., Moreira, A. D., Nolasco Silva, M. C., Pires, M. R., Sousa, P. O. (1992). Contribuição para a investigação do campo geotérmico de S. Pedro do Sul. *Estudos, Notas e Trabalhos*, D.G.G.M., 34:107-138.
- Ramalho, E. C., Ferreira-Gomes, L., Carvalho, J., Marques, F., Morais, I., Pereira, A. P., Sampaio, J., Francés, A., Represas P. (2025). Proteção dos recursos hidrominerais e geotérmicos: abordagem preliminar à prospeção geofísica no

âmbito do projeto ThermEcoWat em S. Pedro do Sul. *1<sup>st</sup> Geo-RIN meeting*, Benasque, Espanha, 2-6 de junho de 2025, 4p.

ThermEcoWat (2023). Consórcio, Projeto ThermEcoWat. Programa Interreg Sudoe.

ThermEcoWat (2024). ThermEcoWat - Reforçar a resiliência dos ecossistemas de águas termais Interreg Sudoe Project. Flyer disponível em: em: <https://interreg-sudoe.eu/wp-content/uploads/2024/05/flyer-thermecowat-pt-2.pdf>

ThermEcoWat (2025). ThermEcoWat - Strengthening the resilience of thermal water ecosystems. Interreg Sudoe Project. Disponível em: <https://interreg-sudoe.eu/en/proyecto-interreg/thermecowat/>

