

## Geotermia, a energia sob nossos pés

*Há algum tempo que a humanidade procura alternativas mais sustentáveis para as energias fósseis através de outras renováveis, que aproveitem os recursos oferecidos pela natureza sem prejudicá-la no processo. A geotermia se destaca entre elas pelo caráter contínuo, disponível permanentemente com independência das condições meteorológicas, que junto com suas grandes capacidades e múltiplas localizações a transformam em uma forte aposta no futuro.*

A geotermia aproveita o calor que emana do interior da terra, “uma fonte de energia limpa e eficiente sob nossos pés, que pode ser explorada em qualquer lugar com o objetivo de produzir energia elétrica e térmica”, assevera a Secretaria Técnica de Geoplat, Plataforma Espanhola Tecnológica e de Inovação em Geotermia.

Segundo sua temperatura, diferenciam-se três tipos de recursos geotérmicos:

- Recursos de **alta temperatura** (superiores a 150°), localizados a vários quilômetros embaixo da superfície e especialmente empregados na geração de energia elétrica.
- Recursos de **média-baixa temperatura** (30° – 150°), utilizados para fornecer aquecimento e água quente em povos e cidades, na produção de eletricidade em alguns casos, e em balneários e outras indústrias, especialmente em estufas e estabelecimentos de piscicultura.
- Recursos de **muito baixa temperatura ou superficiais** (menores de 30°), que aproveitam tanto o calor gerado sob a crosta terrestre quanto o calor do sol que é absorvido. Principalmente, utilizam-se para climatização, isto é, fornecimento de aquecimento e refrigeração, além de água quente, em prédios e lares.

Atualmente, as usinas de energia geotérmica operam em 29 países com capacidade de geração de energia instalada total de 15,4 GW no final de 2019. Os principais países com capacidade instalada são os Estados Unidos, Indonésia, Filipinas, Turquia, Nova Zelândia, México e Islândia, apesar de que com o desenvolvimento contínuo outros 50 países podem combinar a energia geotérmica com outras fontes de renováveis de geração elétrica e/ou calor, conforme verificam na Geoplat.

Portanto, as perspectivas de futuro são promissoras. Para 2050, a Agência Internacional de Energia estima que a energia geotérmica para produção térmica será de 1.611 TWh (3,9% da energia final mundial projetada para calor) e 1.400 TWh para geração elétrica (3,5% da energia projetada para a produção mundial de eletricidade).

### Alternativa energética

O principal benefício da geotermia é ser “um recurso inesgotável, autossuficiente, ubíquo em todo tipo de terreno e versátil, capaz de atender à demanda de energia da população mundial e reduzir a utilização de combustíveis fósseis como energia primária”. Contudo, como lembram na Geoplat, os recursos geotérmicos não estão localizados em lugares específicos, mas estão presentes em todos os continentes, questão que não acontece com as energias fósseis. Além disso, diferentemente de outras fontes, como a solar ou a eólica, sua natureza é contínua por estar disponível 365 dias do ano, 24 horas ao dia com independência das condições meteorológicas.

Assim mesmo, ela tem grande impacto no desenvolvimento econômico e na geração de empregos em escala local. Segundo o documento *Renewable Energy and Jobs. Annual Review 2020*, publicado pela IREA (Agência Internacional de Energias Renováveis), a energia geotérmica dá emprego a 99.400 pessoas em todo o mundo. Ainda é preciso acrescentar que é produzida no mesmo local, de forma que não é comprada nem vendida, contrariamente ao que acontece com o petróleo ou o gás, reduzindo a dependência energética dos países.

Como fonte de energia elétrica, a geotermia profunda é completamente administrável, permite oferecer segurança de fornecimento e, portanto, estabilidade ao sistema elétrico. Além disso, caracteriza-se por custos de produção discretos e conta com um elevado fator capacidade-produção. E como fonte de energia térmica é muito mais eficiente, pois conserva a temperatura do lar constante para brindar a melhor qualificação energética com uma instalação única para os sistemas de produção de aquecimento e refrigeração.

De fato, apesar de que qualquer indústria que processa energia elétrica ou térmica possa funcionar com geotermia, a Secretaria Técnica da Geoplat salienta que seu impacto pode ser maior se utilizada em massa como fonte de climatização, porque o recurso necessário para isso se encontra a tão-somente poucos metros sob a superfície terrestre, onde o terreno se mantém temperatura estável, independentemente da estação do ano ou das condições meteorológicas, facilitando a produção de calor e frio renovável mediante o uso de bombas de calor altamente eficientes.

## **Cooperação internacional**

Na luta contra a mudança climática e com o objetivo de implementar a geotermia à escala mundial, estabeleceu-se o Acordo de Implementação Geotérmica da Agência Internacional de Energia (IEA Geothermal), organização que tenta conectar os programas nacionais e da indústria para exploração, desenvolvimento e utilização de recursos geotérmicos e estabelece vínculos de cooperação diretos entre os especialistas dos países, as indústrias e as organizações participantes. Atualmente conta com 16 membros, entre os quais se encontra a plataforma Geoplat e suas pesquisas estão centradas em cinco grandes áreas:

- Promover o desenvolvimento sustentável dos recursos de energia geotérmica de maneira econômica e ambientalmente responsável.
- Oferecer informação, estratégias de comunicação e transferência de conhecimento para mitigar barreiras e melhorar a implementação do uso direto da energia geotérmica.

- Coletar dados e informações sobre o estado atual da utilização desta energia nos países participantes da IEA-GIA (Austrália, França, Alemanha, Islândia, Itália, Japão, México, Nova Zelândia, Noruega, República da Coreia, Suíça, Reino Unido e os Estados Unidos).
- Avançar no conhecimento da natureza e das características das fontes de calor profundas e dos processos de transferência de calor nos sistemas geotérmicos vulcânicos.
- Promover a investigação das tecnologias geotérmicas emergentes.

***As novas tecnologias estão possibilitando a geração de eletricidade com menores temperaturas de recurso geotérmico, estendendo as possibilidades de geração a muitas outras localizações do que as atuais***

A cooperação internacional em matéria de geotermia também abrange outros projetos. A nível comunitário, salienta Crowdthermal, financiado no âmbito do programa de Investigação e Inovação da União Europeia Horizonte 2020, que contribuirá para o objetivo conjunto da UE de finalizar a dependência dos combustíveis fósseis, bem como reduzir o impacto ambiental do fornecimento energético para alcançar em 2050 a tão almejada descarbonização.

Em outras áreas da Europa, encontram-se em desenvolvimento projetos com novas tecnologias que estão sendo testadas em ensaios de demonstração. “As novas tecnologias estão possibilitando a geração de eletricidade com menores temperaturas de recurso geotérmico, estendendo as possibilidades de geração a muitas outras localizações do que as atuais”, menciona a Secretaria Técnica da Geoplat. Os ciclos binários e as jazidas de meia temperatura contam com maior potencial de desenvolvimento e precisam ser acompanhados com uma adequada política de incentivos na fase inicial, que permitam seu impulsionamento e crescimento adequado a médio e longo prazo. Relativamente à climatização, o avanço na curva de aprendizagem das tecnologias continua, conseguindo que sejam cada vez mais competitivas respeito das restantes opções.

### **Oportunidades de crescimento**

Estes compromissos globais deixam claro que “as capacidades, os custos econômicos e a sustentabilidade da energia geotérmica a tornarão no futuro uma fonte de energia em alta”. Inúmeras empresas e organizações estão investindo em seu desenvolvimento e aprimoramento, como alternativa ao futuro, e ainda mais se são considerados os enormes impactos ambientais que a queima de combustíveis fósseis originou no mundo, assim como a constante flutuação dos preços internacionais do petróleo bruto. “Considerando que as energias renováveis assumirão cada vez maior relevância no mix energético, a geotermia tem como desafio se constituir um importante agente regulador da rede”, sentenciam.

Outro desafio importante é o impulso e desenvolvimento de redes de climatização de distritos que abasteçam amplas áreas residenciais e de serviços, em que a energia geotérmica superficial atua como energia primária para a produção de aquecimento e refrigeração. Também é necessário potencializar o design e desenvolvimento de sistemas que possibilitem a competitividade da geotermia superficial perante sistemas convencionais e sua implantação em áreas com

demandas térmicas além da água quente sanitária.

Mas para alcançar a completa implantação, a geotermia deve superar vários obstáculos, como cita a Secretaria Técnica da Geoplat:

- Falta de conhecimento sobre os benefícios que possuem tanto a energia geotérmica superficial quanto profunda. Seria preciso educar a população e divulgar as contribuições socioeconômicas, sanitárias e ambientais que o uso desta energia pode originar tanto na produção de eletricidade quanto de calor, frio e água quente sanitária.
- Falta de um sistema regulatório. O fato de não existirem regras de mercado que permitam à geotermia concorrer em igualdade de oportunidades obstaculiza os avanços neste campo.
- Poucos auxílios à investigação, especialmente no caso da geotermia profunda, e poucas medidas para mitigar o risco associado às fases iniciais de perfuração, questão que impede aproveitar e explorar os recursos de alta temperatura.
- Disposição política insuficiente. A mesma predisposição que existe para promover as renováveis elétricas (fotovoltaica, eólica) deveria existir para as renováveis térmicas (geotermia superficial). Embora o investimento inicial seja elevado, a amortização dos sistemas geotérmicos de climatização é de seis anos e a vida útil das instalações costuma ser de até 50 anos. A isto é preciso acrescentar que as economias energéticas podem alcançar até 70%, “e finalmente economizaria dinheiro”.

### **A energia geotérmica na América Latina.**

A América Latina e o Caribe têm um potencial geotérmico importante, entre 11 GW e 55GW, embora permaneçam majoritariamente sem explorar. No entanto, há importantes exceções, como o México, El Salvador e Costa Rica, que impulsionaram seu desenvolvimento. Na região, e segundo um recente estudo publicado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), as Instituições Financeiras de Desenvolvimento pregam por este tipo de energia por ser uma fonte robusta, confiável e renovável, dotada de uma infraestrutura relativamente resistente em uma era de mudança e eventos climáticos cada vez mais severos, especialmente prejudiciais na região. Para seu progresso, segundo este mesmo relatório, na América Latina o enfoque esteve centrado somente na obtenção de sistemas de leilão altamente competitivos, que garantam o preço mais baixo possível, porque retira competitividade perante outras energias como a eólica ou solar, apesar de que o critério está sendo redirecionado para seu potencial qualitativo, especialmente em países como o México.

Os especialistas, que percebem na América Latina um grande potencial para a energia geotérmica, pregam por uma visão de longo prazo, assumindo que os ciclos de desenvolvimento são amplos. Na atualidade, as principais dificuldades enfrentadas pelo setor são a falta de condições regulatórias e legais necessárias, bem como a falta de políticas claras que continuam diminuindo o interesse dos investidores e até afetam a competitividade dos projetos vigentes.

## O potencial de Madri

A imensa subestrutura da capital, com sua teia de túneis e estações, é um enorme intercambiador geotérmico que, se for termoativado, poderia oferecer uma importante produção anual renovável. A atividade do metrô emite 431.000 Mwh anuais de calor dissipado nos processos de arranque e parada de trens, gerado quase que totalmente nas estações e seu meio (com a consequente dificuldade de ventilação e refrigeração para sua eliminação). Se for considerado como referência o alcançado em outros países, o confinamento, a extração e a evacuação do ar quente para intercambiadores térmicos poderia originar uma importante quantidade de energia capaz de abastecer a baixa temperatura os prédios e infraestruturas públicas próximas.

Seguindo esta linha, a associação Madrid Subterra, integrada por empresas públicas e privadas, administrações, colégios oficiais de engenheiros e universidades, apresentou uma proposta em dezembro de 2020 para a extração do calor da linha 1, a mais antiga e central da capital, segundo a qual o calor do ar na estação Sol pode abastecer com aquecimento a quase 7.000 lares por ano e com água quente a quase 3.000 pessoas ao mês em centros públicos. Assim mesmo, outro projeto analisava a rentabilidade de um projeto de geotermia clássica na estação Pacífico, com o objetivo de climatizar espaços das próprias instalações.

## Colaborou neste artigo...

*A Plataforma Tecnológica e de Inovação Espanhola de Geotermia (Geoplat) é um grupo de excelência e coordenação técnico-científica setorial, integrado por todos os atores relevantes do setor da geotermia na Espanha. Tem como objeto ser o contexto em que todos os setores envolvidos no desenvolvimento da geotermia trabalhem de maneira conjunta e coordenada para alcançar a implantação comercial desta fonte de energia renovável e seu crescimento contínuo de forma competitiva e sustentável.*