**ENERGIA RENOVÁVEL QUE VEM DO INTERIOR DA TERRA**

1. **INTRODUÇÃO**

A geografia e a geologia vêm nos lembrar que a energia pode vir do interior da terra. Dessa forma, é considerar que a Geografia estuda a sociedade e a natureza, com o foco sobre a maneira com que essas se relacionam e o conseqüente processo de organização do espaço terrestre. O objetivo desses estudos é o de contribuir para a melhor maneira de se explorar os recursos da natureza, bem como desenvolver melhores formas de ser ver e melhorar as relações socioespaciais. A geofísica investiga as propriedades físicas da Terra e sua constituição interna a partir de fenômenos físicos ligados a ela. Estuda ainda as ocorrências ou estruturas geológicas, relativamente pequenas, localizadas na crosta. A geologia (do grego geo, terra e logos, estudo) é a ciência que estuda a crosta terrestre, a matéria que a compõe, seu mecanismo de formação, as alterações que está experimentando desde sua origem e a textura e estrutura que sua superfície possui atualmente.

A temperatura na superfície da Terra varia muito, dependendo da localidade, elevação, estação do ano e clima atual. No subterrâneo, a história é outra. A 30,5 a 122 metros abaixo da superfície da Terra, a temperatura se estabiliza em uma faixa entre 7 e 21ºC (45 e 70ºF), dependendo da latitude. A bomba de calor geotérmica pega esse calor subterrâneo e o traz à superfície, onde ele pode ser usado para aquecer um edifício em clima fresco. O sistema pode ser revertido, de forma que, em climas quentes, o calor é removido da casa e bombeado a uma porção subterrânea para resfriar. Parte do calor removido em um clima quente pode ser usada para aquecer água.

Esse conceito é antigo. O matemático e físico britânico Lord Kelvin concebeu a ideia de uma bomba para retirar calor do solo em 1852, mas nunca desenvolveu o conceito além disso. O primeiro sistema moderno de bomba de calor geotérmico foi instalado em uma casa em Indianápolis, Indiana, em 1945. O interesse nesse método de aquecimento permaneceu baixo até que os preços do petróleo subiram vertiginosamente, na década de 1970. Nessa época, houve interesse nesses sistemas também na Europa. Bombas de calor geotérmico continuam a ser usadas principalmente na América do Norte e na Europa.

A primeira tentativa de gerar eletricidade de fontes geotérmicas se deu em [1904](http://pt.wikipedia.org/wiki/1904) na [Itália](http://pt.wikipedia.org/wiki/It%C3%A1lia). Contudo, esforços para produzir uma máquina para aproveitar tais fontes foram mal sucedidos pois as máquinas utilizadas sofreram destruição devido a presença de substâncias químicas contidas no vapor. Já em [1913](http://pt.wikipedia.org/wiki/1913), uma estação de 250 [kW](http://pt.wikipedia.org/wiki/KW) foi produzida com sucesso e por volta da [Segunda Guerra Mundial](http://pt.wikipedia.org/wiki/Segunda_Guerra_Mundial) 100 MW estavam sendo produzidos, mas a usina foi destruída na Guerra.

Na [Nova Zelândia](http://pt.wikipedia.org/wiki/Nova_Zel%C3%A2ndia) o campo de gases de Wairakei, na [Ilha do Norte](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ilha_do_Norte), foi desenvolvido por volta de[1950](http://pt.wikipedia.org/wiki/1950). Em [1964](http://pt.wikipedia.org/wiki/1964), 192 MW estavam sendo produzidos, mas hoje em dia este campo está acabando.

[Portugal](http://pt.wikipedia.org/wiki/Portugal) conta com uma moderna [central geotérmica](http://pt.wikipedia.org/wiki/Central_geot%C3%A9rmica) em funcionamento na [Ilha de São Miguel](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ilha_de_S%C3%A3o_Miguel),[Açores](http://pt.wikipedia.org/wiki/A%C3%A7ores). Esta central foi construída pela multinacional [israelita](http://pt.wikipedia.org/wiki/Israel) [Ormat](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ormat). Isto para além outra mais antiga, e está a ser acabada uma nova na [Ilha Terceira](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ilha_Terceira), [Açores](http://pt.wikipedia.org/wiki/A%C3%A7ores).

Energia adquirida a partir do calor que provêm da Terra do interior. Devido à necessidade de adquirir energia elétrica de uma forma mais limpa e em quantidades cada vez maiores, foi desenvolvido um modo de usufruir esse calor para a geração de eletricidade. Hoje a grande parte da energia elétrica provém da queima de combustíveis fósseis, como o petróleo métodos esses muito poluentes.

Para melhor utilização do espaço e ter uma fonte de energia, limpa e renovável. A [energia](http://www.portal-energia.com/tag/energia/) geotérmica é a energia obtida a partir do calor proveniente da Terra, mais precisamente do seu interior. Funciona pela capacidade natural da Terra e/ou da sua água subterrânea em reter calor. O planeta é constituído e formado pó grandes placas, que nos mantém isolados do seu interior, no qual encontramos o magma, que consiste basicamente em rochas derretidas. Com o aumento da profundidade a temperatura dessas rochas aumenta cada vez mais, no entanto, há zonas de intrusões magmáticas, onde a temperatura é muito maior. Essas são as zonas onde há elevado potencial geotérmico.

Todos os recursos geotérmicos são estritamente não renováveis porque o fluxo de calor comum do centro da terra é tão pequeno (0.04 a 0.06 W/m2) comparado com a taxa de extração requerida vai operação econômica. Até mesmo em áreas excepcionais onde o fluxo de calor pode ser centenas de vezes este valor, a taxa de extração exigida para suportar a usina de algumas centenas de quilowatts levará a um gradual esgotamento do campo. O tempo de vida de um campo geotérmico é algumas décadas enquanto que a recuperação pode levar séculos. Porém, campos geotérmicos podem ser extensos e podem prover trabalho fixo por muitos anos. Em geral, custos capitais são importantes e custos correntes são tão pequenos que a energia que é usada vai para aplicações de carga básicas.

Nos últimos trinta anos, a ciência da geofísica avançou rapidamente e o nosso conhecimento da estrutura do planeta tem crescido enormemente. Em particular, a teoria das placas tectônicas permitiu uma compreensão do porque de certas regiões têm maior atividade vulcânica e sísmica do que outras. Técnicas também melhoraram. Embora as minas mais fundas estejam só a alguns quilômetros de profundidade e os buracos são geralmente perfurados à profundidade de até 10Km (e geralmente muito menos), técnicas sismológicas , junto com evidencias indiretas permitiram um conhecimento maior da forma da estrutura da terra.

**2.0. ENERGIA DA TERRA**

Os gradientes de temperatura variam amplamente em cima da superfície da terra. Isto é o resultado do derretimento local devido à pressão e fricção e aos movimentos de placas vizinhas uma contra a outra. Sendo assim, um fluxo de magma debaixo pode acontecer. A localização das placas vizinhas também corresponde a regiões onde atividades vulcânicas são encontradas.

O calor medido perto da superfície surge do magma, mas outros fatores também podem afetar o fluxo de calor e gradiente térmica. Em alguns casos, convecção de fonte de água natural perturba o padrão de fluxo de calor e em outros casos é pensado que o lançamento de gases quentes de pedra funda pode aumentar o fluxo. Outro mecanismo importante é geração de calor de isótopos radioativos de elementos tal como urânio, tório e potássio. Este mecanismo não é completamente compreendido, mas certas áreas da crosta sofreram derretimento sucessivo e recristalização com o tempo e isso conduziu à concentração destes elementos a certos níveis da crosta. Em uma menor extensão, reações químicas exotérmicas também podem contribuir para o aquecimento local.

A produção de [eletricidade](http://www.portal-energia.com/tag/electricidade/), é feita através de uma turbina movida a vapor de água, que é produzido pelo aquecimento do interior da terra. Este potencial é usado para produção de [energia](http://www.portal-energia.com/tag/energia/) elétrica, utilizando centrais de turbinas a vapor, e como fonte de calor em estufas ou em bombas de calor, para aquecimento ou arrefecimento de edifícios.

A produção de energia elétrica a partir desta fonte, não produz gases responsáveis pelo [efeito estufa](http://www.portal-energia.com/tag/efeito-estufa/), e envolvem três tipos de tecnologias consoantes as características dos recursos (função da temperatura e da pressão).

Áreas classificadas como epitérmicas exibem gradientes muito altos (muitas vezes tão grande quanto às áreas não térmicas) e estão normalmente perto das placas vizinhas. Áreas semi-térmicas com gradientes de 40-70 C/km podem ter anomalias na grossura da crosta em caso contrário regiões estáveis ou devido a efeitos locais como radioatividade.

A energia geotérmica é uma das mais benignas fontes de eletricidade. Por causa dos altos índices de desperdícios que ocorrem quando o fluido geotérmico é transmitido a longas distâncias através de dutos, a energia deve ser posta em uso no, ou próximo do campo geotérmico. Dessa maneira o impacto ambiental é sentido somente nos arredores da fonte de energia. Há, entretanto, certos problemas que devem ser enfrentados em geral, e outros que são específicos da natureza do sítio que dependem das características do geofluido e da aplicabilidade do local quanto as regulamentações e regras de proteção ambiental.

Aproximadamente todo o fluxo geotérmico contém gases dissolvidos, estes gases são liberados junto com o vapor de água. De um jeito ou de outro estes gases acabam indo para a atmosfera. A descarga de ambos os vapor de água e CO2 não são de séria significância na escala apropriada das usinas geotérmicas. Por outro lado, o odor desagradável, a natureza corrosiva, e as propriedades nocivas do H2S são causas que preocupam. Nos casos onde a concentração de H2S é relativamente baixa, o cheiro de ovo podre do gás causa náuseas; em concentrações mais altas pode causar sérios problemas de saúde.

Na Califórnia há uma lei que exige para que a concentração de H2S seja inferior ou igual a 0, 030 ppm. Para tanto foram instalados sistemas de abatimento para tratar os gases não condensados antes de serem descartado para a atmosfera. Além disso, o vapor condensado deve ser tratado se for encontrado quantidades significativas de H2S no condensador.

Devido à natureza mineralizada dos fluidos geotérmicos e à exigência de disposição de fluidos gastos, há a possibilidade da contaminação da água nas proximidades da usina. Não é incomum encontrarem arsênio, mercúrio ou boro em pequenas, mas ambientalmente quantidades significantes de tais fluidos. A descarga livre dos resíduos líquidos para a superfície pode resultar na contaminação de rios, lagos, etc.

Quando uma grande quantidade de fluido é retirada da terra, sempre há a chance de ocorrer um abalo. Nestes lugares deve ser injetada água. O mais drástico exemplo de aluimento numa usina geotérmica está em Wairakei, Nova Zelândia. A fenda máxima está em 7.6 m e está crescendo a uma taxa de 0.4 m por ano. Acredita-se que o problema pode ser atenuado com reinjeção. É interessante notar que desde 1958, quando a primeira unidade começou a operar em Wairakei, nenhuma reinjeção ocorreu.

Os testes de perfuração das fontes são operações inerentemente barulhentas. Se estas operações puderem ser ouvidas pela população de uma cidade, então métodos de abatimento devem ser empregados. Silenciadores e abafadores de vapor são simples e fáceis de serem instalados. Pelo estudo cuidadoso da topografia natural, em muitos casos o caminho do som pode ser bloqueado. Sons associados a construção de estradas e a da casa das máquinas são de duração deliberadamente curtas, mas a perfuração das fontes e seu ruído geralmente continua, pois novas unidades são adicionadas e novos poços são perfurados. Geralmente ocorre que as áreas geotérmicas são distantes das áreas urbanas.

Embora seja verdade que usinas geotérmicas rejeitam várias vezes mais calor perdido por unidade de uso que outras usinas como a fóssil ou a nuclear, esta quantidade é insignificante em escala absoluta. Além disso, a perda de calor é para a atmosfera, desde que as torres de resfriamento sejam meios de rejeição de calor gasto da usina.

Os mais severos danos ambientais seriam aqueles associados à ruptura de pneumático, rupturas de tubulações, e falhas maiores de equipamentos, ou indutância sísmica resultante da falta de prática com os equipamentos. Rupturas do pneumático ocorreram em vários lugares, incluindo Os Geiseres, Wairakei, e Momotombo (Nicarágua), mas como apareceu em experiências de perfuração, precauções mais seguras seria o desenvolvimento de equipamentos de prevenção. A chance de ruptura do pneumático é muito maior nos estágios iniciais do desenvolvimento do campo, pois menor é o conhecimento sobre a estrutura do reservatório e das propriedades do geofluido. Tirando o caso da indutância sísmica, alguns acreditam que a reinjeção sob pressão pode resultar numa lubrificação das falhas sísmicas induzindo a um deslize ou terremoto. Entretanto, alguns reservatórios geotérmicos estão subpressurizados , e o geofluido pode retornar para o reservatório sem a necessidade de bombas. Porém, pressões para reinjeção nos outros casos são moderadas, a 525 Kpa. Além disso, não há casos onde terremotos encadearam uma reinjeção de fluido geotérmico.

A energia geotérmica é restrita, não sendo encontrado em todos os lugares, o que dificulta a implatação de projetos em determinadas localidades. Por causa dos altos índices de desperdícios que ocorrem quando o fluído geotérmico é transmitido a longas distâncias através de dutos, a energia deve ser posta em uso no campo geotérmico ou próximo deste. Dessa maneira o impacto ambiental é sentido somente nos arredores da fonte de energia.

As centrais geotérmicas, como vento e centrais solares, não têm de queimar combustíveis para manufatura o vapor para mover as [turbinas](http://www.portal-energia.com/tag/turbinas/). A geração de eletricidade com a energia geotérmica ajuda a conservar combustíveis fósseis não renováveis, e reduzindo o uso desses combustíveis, reduzimos emissões que prejudicam a nossa atmosfera. Não há nenhum ar fumegante à volta de centrais geotérmica de fato algumas são construídas no meio de colheitas de quintas e florestas, e partilham terreno com o gado e vida selvagem local.

A área de terreno necessária para centrais geotérmicas é menor por megawatt do que para quase cada outro tipo de centrais. As instalações geotérmicas não precisam barrar rios ou de colher florestas e não há cabos de minas, túneis, covas abertas, pilhas de lixo ou derramamentos de óleo.

As centrais geotérmicas são projetadas para funcionar 24 horas por dia, durante todo o ano. Uma central geotérmica situa-se diretamente por cima da sua fonte de combustível. É resistente a interrupções de geração de energia devido a condições atmosféricas, catástrofes naturais ou cisões políticas que podem interromper o transporte de combustíveis.

A energia geotérmica tem um custo de produção de eletricidade Mega Watt extremamente baixo. O baixo custo de produção permite Mega Watt geotermia a ser líderes em energia ombro a ombro com os mais rentáveis da energia hídrica, eólica e até mesmo carvão, petróleo, a gás e energia nuclear. Os equipamentos da Geotérmica podem ser instalados em qualquer lugar, deve haver locais adequados para o calor que está mais próximo à superfície da crosta da Terra. Isso evita custos elevados de perfuração para atingir os reservatórios de água quente.

**CONCLUSÃO**

O Brasil não dispõe energia geotérmica. Centrais instaladas próximas de zonas de vulcanismo já são responsáveis por suprir cerca de 30% da energia elétrica consumida por El Salvador e 15% das Filipinas, enquanto que a Nova Zelândia e a Islândia aproveitam o calor emanado dos gêiseres como fontes de água quente (temperatura às vezes superior a 100º)

Os pesquisadores estão se concentrando em canalizar o calor da Terra por meio da perfuração até camadas mais quentes nas profundezas da Terra, por exemplo, perto do manto. Contudo, isso exige uma capacidade de perfuração a níveis muito mais profundos que a capacidade atual permite.

**Referência Bibliográfica**:

http://www.planetseed.com/pt-br/relatedarticle/fontes-alternativas-de-energiageotermica

http://ambientes.ambientebrasil.com.br/energia/geotermica/energia\_geotermica\_-\_impactos\_e\_problemas.html

http://www.portal-energia.com/vantagens-e-desvantagens-da-energia-geotermica/

http://energiasalternativas.webnode.com.pt/energias-renovaveis/energia-geotermica/

http://www.sempresustentavel.com.br/hidrica/reusodeagua/reuso-de-agua-do-banho.htm

http://www.portal-energia.com/vantagens-e-desvantagens-da-energia-geotermica/

http://grupoperfeito.blogspot.com.br/2010/10/energia-geotermica\_30.html

http://www.infoescola.com/ciencias/geologia/