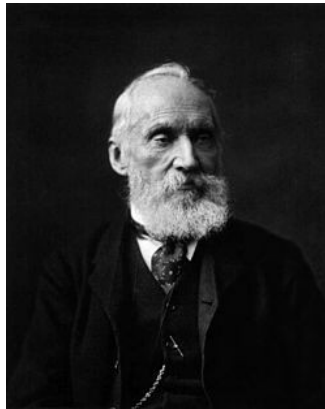


Cientista do Observatório Nacional põe fim ao Paradoxo de Kelvin sobre a Idade Termal da Terra

João Luiz Kohl Moreira

(Colaboraram Carlos Henrique Veiga e Valiya Hamza)

Em julho de 2011, o pesquisador da Coordenação de Geofísica do Observatório Nacional, Valiya Mannathal Hamza apresentou, com a colaboração de seus alunos, um artigo num encontro de Geofísica na Austrália, propondo uma solução para o paradoxo que preocupava os geofísicos há mais de um século.



Lord Kelvin, o famoso físico irlandês, apresentou no final do século XIX uma estimativa para a Idade da Terra de aproximadamente 60 milhões de anos. Para chegar a essa conclusão, ele utilizou os resultados de medidas de gradientes geotérmicos na Inglaterra. Essa estimativa, lembra Hamza, desagradou a todos, teocratas e cientistas. Para os teólogos, esse valor ultrapassava em muito suas estimativas bíblicas, em que a Terra não passaria de um pouco mais de 6 mil anos de idade. Para os geólogos e paleontólogos, era pequeno demais frente aos valores que eles tinham obtido, da ordem de bilhões de anos.

Kelvin, para sustentar sua tese, argumentava que esse valor era, inclusive, o dobro de uma estimativa que ele mesmo fez para a idade do Sol! Através de um cálculo simples, que considerava que a energia do Sol era produzida a partir da sua massa, Kelvin chegou a um valor de 30 milhões de anos para o Sistema Solar, desconsiderando, por falta de informação científica, que a fonte de energia do Sol era a fusão nuclear, fenômeno, na época, desconhecido.

Muitos contestaram os métodos usados por Kelvin, como John Perry e Arthur Holmes, ambos também cientistas de grande credibilidade. Eles argumentavam que Kelvin teria desprezado certas propriedades evidentes, entre elas a produção de calor de origem nuclear.

Kelvin, mesmo em idade avançada, soube responder a essas questões, mantendo a sua teoria incontestável. No entanto os seus resultados eram bastante divergentes daqueles obtidos por outros métodos mais diretos.

Por causa dessa discrepância, esse assunto passou a ser conhecido como o Paradoxo de Kelvin, que propunha a determinação da idade termal da Terra, isto é, determinada a partir das suas características térmicas.

Para construir o seu modelo, Kelvin considerou a variação da temperatura em função da profundidade, medidas realizadas em minas de carvão na Escócia. Para isso, ele admitiu algumas hipóteses que talvez não correspondessem ao que efetivamente ocorre no interior da Terra. Por exemplo:

- 1) A Terra teria evoluído termicamente a partir do estado sólido.
- 2) O interior da Terra era quimicamente homogêneo e semelhante à camada mais externa.

Mais tarde, Kelvin concordou com a possibilidade da coexistência com material em estado fundido (afinal, ele sabia da existência de vulcões). O problema tornou-se mais complexo. Porém, numa reavaliação do seu modelo, Kelvin chegou aos 85 milhões de anos para a idade da Terra, ainda muito longe das estimativas de seus colegas geólogos e paleontólogos (dos teólogos, nem se fala!).

Desde então, muito se aprendeu sobre a composição do interior de nosso planeta. Novos instrumentos e novos métodos permitiram aprimorar o conhecimento do material no interior da Terra e de suas propriedades físicas e químicas, inclusive térmicas. Contudo, como nos mostra Valiya Hamza, mesmo aplicando novos dados científicos, o método de Kelvin ainda nos leva à idade aproximada da Terra de dois bilhões de anos, menos da metade do valor obtido por outras técnicas. O que estaria faltando?



Bem, o “pulo do gato”, melhor dizendo, o “pulo do Hamza”, é considerar que, sendo o manto terrestre composto de material não homogêneo, a solidificação não ocorre numa única temperatura, como admitido nos modelos de Kelvin, mas numa faixa distribuída de temperaturas. Conseqüentemente, a liberação de calor torna-se relativamente lenta, arrastando o processo de esfriamento do planeta terrestre por períodos maiores que quatro bilhões de anos.

A modelagem deste problema torna-se ainda mais complexa e é preciso um tratamento sofisticado. Hamza e seus colaboradores consideram as medidas de várias grandezas geofísicas para deduzir a “taxa de solidificação mantélica”, grandeza que faltava para completar as equações e resolver a questão.

Os resultados obtidos apontam valores para a idade termal da Terra na faixa de 4,4 á 4,6 bilhões de anos, compatível com a faixa de valores obtidos pelas diferentes técnicas geológicas, paleontológicas e astronômicas nos dias de hoje.

É o fim dos 128 anos do Paradoxo de Kelvin.

[Saiba mais...](#)

Com base nas notas do seminário ministrado por Valiya Hamza em 01/junho/2011, no Observatório Nacional, o texto deste artigo foi idealizado pelos pesquisadores João Luiz Kohl Moreira e Carlos Henrique Veiga, ambos da Coordenação de Astronomia e Astrofísica do Observatório Nacional.

