

Conteúdo

Páginas

Número atómico	1
Momento linear	3
Electrão	6
Protão	8
Anomalia gravimétrica	10
Anomalia magnética	10
Astenosfera	11
Correntes de Convecção (Hipótese das)	11
Cratão	12
Crusta	12
Deriva Continental (Teoria da)	13
Dorsal Oceânica	14
Endosfera	14
Expansão do Fundo Oceânico	15
Fossa Oceânica	15
Fossa Tectónica	16
Fractura	16
Geoffísica	17
Geosfera	17
Geossinclinal	18
Graben	18
Gradiente geobárico	19
Gradiente geotérmico	19
Ressalto elástico (Teoria do)	20
Rifte	20
Tectónica	21
Tectónica de placas (Teoria da)	21
Wegener, Alfred (1880-1930)	22
Litosfera	22
Manto	23
Mesosfera	24
Método de estudo (Estrutura Interna da Terra)	24
Núcleo (Geologia)	25
Arco Insular	25

Potencial Eléctrico	26
Paleomagnetismo	28
Falha	30
Estrutura interna da Terra (modelos)	31

Referências

Fontes e Editores da Página	33
Fontes, Licenças e Editores da Imagem	34

Licenças das páginas

Licença	35
---------	----

Número atômico

Referência : Ribeiro, D. (2011), WikiCiências, 2(05):0302

Autor: Daniel Ribeiro

Editor: Jorge Gonçalves ^[1]

O **número atômico**, **Z**, é o número de prótons do núcleo atômico.^[1] O símbolo atribuído, **Z**, deve-se à palavra alemã “Zahl” que significa “número” correspondendo ao número de ordem dos elementos químicos na Tabela Periódica.^[2]

O número atômico identifica inequivocamente um elemento químico. Átomos com o mesmo número atômico mas com diferente número de nêutrons, *N*, – *isótopos* – diferenciam-se pelo número de massa, *A*, número de nucleões (prótons e nêutrons) no respectivo núcleo atômico, sendo $Z = A - N$.^[3]

O número atômico é indicado como índice inferior (*subscript*) do lado esquerdo do símbolo do elemento químico correspondente.^[4,5] Por exemplo, a notação ${}^{18}_9\text{F}$ representa um átomo de flúor com $A = 19$ e $Z = 9$. Isto significa que este átomo possui 9 prótons (número atômico), 19 nucleões (número de massa) e, portanto, 10 nêutrons.^[6]

A descoberta do número atômico resultou inicialmente do trabalho do advogado e cientista amador Antonius van den Broek (1870–1926). Em 1912, van den Broek concluiu, um mês após a proposição do modelo planetário do átomo por Ernest Rutherford (1871–1937), que o número total de electrões num átomo corresponde à sua posição ordinal na tabela de Dimitri Mendeleev (1834 – 1907) e que esse número teria que corresponder ao número de prótons.^[7]

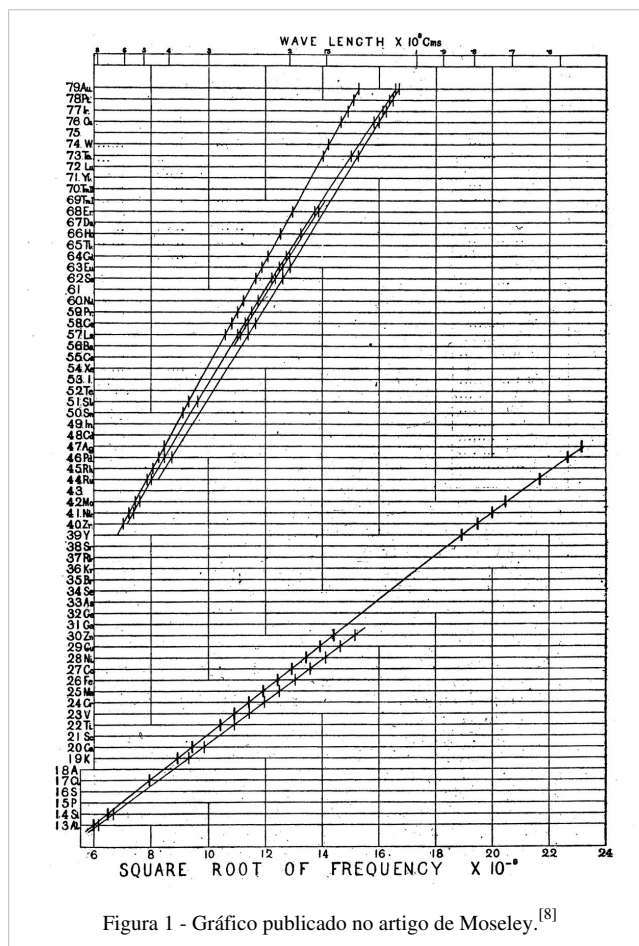


Figura 1 - Gráfico publicado no artigo de Moseley.^[8]

Menos de um ano depois, em 1913, o físico inglês Henry Moseley (1887–1915) fez incidir raios X sobre amostras de diferentes elementos, e mediu as frequências das radiações reflectidas, verificando que a raiz quadrada da frequência variava linearmente com o número de prótons (ver figura 1).^[8,9] Estes estudos permitiram atribuir um conceito formal ao número atômico.

A descoberta de Moseley possibilitou uma nova visão sobre a Tabela Periódica. A ordenação com base no número atômico (número de prótons) permitiu sanar as pseudo-irregularidades constatadas por Mendeleev – inversão de posições entre telúrio e iodo, por exemplo – que usou a massa atômica como base sequencial da primitiva Tabela Periódica.^[9,10] Além disso, esta descoberta proporcionou a previsão da existência de novos elementos (ver figura 1), como o Promécio, ${}_{61}\text{Pm}$, só descoberto em 1947.^[9,11]

Referências

1. IUPAC Gold Book: Atomic Number ^[2], consultado em 30/03/2011.
2. Why is atomic number called "Z" ^[3], consultado em 30/03/2011.
3. IUPAC Gold Book: Mass Number ^[4], consultado em 30/03/2011.
4. Elemental Notation and Isotopes ^[5], consultado em 30/03/2011.
5. Quím. Nova vol.22 n.5 São Paulo Sept./Oct. 1999 ^[6], consultado em 30/03/2011.
6. N. G. Connelly, T. Damhus, R. M. Hartshorn, A. T. Hutton, Nomenclature of Inorganic Chemistry – IUPAC Recommendations 2005 ^[7], Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 2005, ISBN: 0-85404-438-8, p. 47, consultado em 30/03/2011.
7. W. R. Shea, Otto Hahn and the rise of nuclear physics ^[8], Reidel, Dordrecht-Boston-Lancaster, p. 19 – 21, consultado em 30/03/2011.
8. The High-Frequency Spectra of the Elements ^[9], consultado em 30/03/2011.
9. J. L. Heilbron, The Work of H. G. J. Moseley ^[10], Ísis, vol. 57, no. 3 (Autumn, 1996), pp. 336-364.
10. Atomic Number ^[11], consultado em 30/03/2011.
11. Separation of Rare Earth Elements ^[12], consultado em 30/03/2011.

Criada em 06 de Maio de 2011

Revista em 10 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 10 de Maio de 2011

Referências

- [1] http://www.fc.up.pt/fcup/contactos/ficha_pessoal.php?login=jgoncalv
 - [2] <http://goldbook.iupac.org/PDF/A00499.pdf>
 - [3] <http://antoine.frostburg.edu/chem/senese/101/atoms/faq/why-is-atomic-number-Z.shtml>
 - [4] <http://goldbook.iupac.org/PDF/M03726.pdf>
 - [5] <http://www.fordhamprep.org/gcurran/sho/sho/lessons/lesson35.htm>
 - [6] <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40421999000500022>
 - [7] http://old.iupac.org/publications/books/rbook/Red_Book_2005.pdf
 - [8] http://books.google.com/books?id=W7xyvXc-hgEC&pg=PA20&dq=antonius+van+den+broek&hl=pt-PT&ei=5iaTTdORFMit8AOwx9XmA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCgQ6AEwAA#v=onepage&q=antonius%20van%20den%20broek&f=false
 - [9] http://web.mit.edu/8.13/www/pdf_files/moseley-1913-high-freq-spectra-elements-part2.pdf
 - [10] <http://www.jstor.org/pss/228365>
 - [11] <http://science.jrank.org/pages/628/Atomic-Number.html>
 - [12] http://portal.acs.org/portal/acs/corg/content?_nfpb=true&_pageLabel=PP_ARTICLEMAIN&node_id=925&content_id=CTP_004295&use_sec=true&sec_url_var=region1
-

Momento linear

Referência : de Araújo, M. (2011), WikiCiências, 2(05):0303

Autor: Mariana de Araújo

Editor: Joaquim Agostinho Moreira ^[1]

O momento linear (também chamado quantidade de movimento) de um corpo é definido como o produto da sua massa pela sua velocidade:

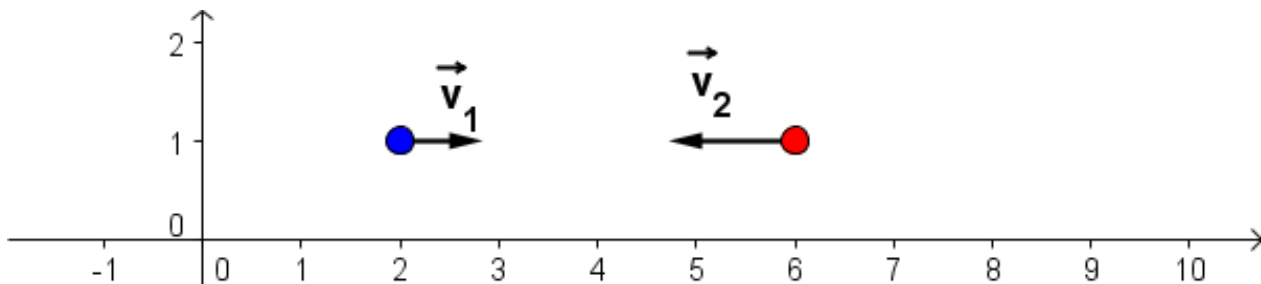
$$\vec{p} = m\vec{v}.$$

No caso de termos um sistema com vários corpos, o momento linear do sistema é igual à soma (vectorial) dos momentos lineares de cada corpo. O momento linear do sistema é igual ao momento linear do centro de massa do mesmo.

Por vezes é mais útil considerar esta quantidade do que a velocidade do centro de massa de um sistema de corpos na descrição do seu movimento. De facto, na situação em que a resultante das forças exteriores aplicadas ao sistema é nula, como numa colisão em plano horizontal sem atrito, numa explosão, ou na situação de um sistema com massa variável, o momento linear total conserva-se.^[1]

Conservação do momento linear total

Consideremos um choque entre dois corpos em translação, com massas m_1 e m_2 , e com velocidades iniciais $\vec{v}_1$ e $\vec{v}_2$, como está ilustrado na figura seguinte.



Antes, durante e depois da colisão, a resultante das forças externas que actuam nos corpos é nula. Na colisão apenas intervêm forças internas. Consideremos no que se segue que as forças internas satisfazem a lei do par acção-reacção de Newton. Assim, durante a colisão, a força que actua sobre o corpo 1, que é exercida pelo corpo 2, $\vec{F}_1$, é simétrica da força que actua no corpo 2 devido à acção do corpo 1. Embora aplicadas em corpos diferentes, a resultante deste par de forças no sistema é nula:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$$

Utilizando agora a segunda lei de Newton, pode escrever-se:

$$m_1 \frac{d\vec{v}_1}{dt} + m_2 \frac{d\vec{v}_2}{dt} = \vec{0}$$

$$\frac{d}{dt}(m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2) = \vec{0}$$

$$\frac{d}{dt}(\vec{p}_1 + \vec{p}_2) = \vec{0}$$

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{P} = \text{constante}$$

A última igualdade traduz a conservação do momento linear do sistema. Na condição em que a resultante das forças externas que actuam no sistema é nula, o momento linear do sistema é o mesmo antes e depois da colisão:

$$\vec{P} = \vec{p}_1^i + \vec{p}_2^i = \vec{p}_1^f + \vec{p}_2^f$$

É importante salientar que a quantidade de movimento é directamente proporcional à velocidade e à massa inercial. Imaginemos que temos dois corpos em translação, com velocidades iguais, mas com massas $m_1 > m_2$. Se quisermos parar os corpos, no mesmo intervalo de tempo, por aplicação de uma força constante na direcção do movimento e sentido oposto, o seu módulo deverá ser, para o corpo 1:

$$F_1 = \frac{d}{dt}(m_1 v)$$

$$F_1 = m_1 \frac{v_f - v_i}{\Delta t}$$

$$F_1 = m_1 \frac{-v}{\Delta t}$$

e para o corpo 2:

$$F_2 = \frac{d}{dt}(m_2 v)$$

$$F_2 = m_2 \frac{v_f - v_i}{\Delta t}$$

$$F_2 = m_2 \frac{-v}{\Delta t}$$

Como $m_1 > m_2$, temos que $F_1 > F_2$. É também daqui óbvio que se os dois corpos estivessem inicialmente em repouso, e lhes fosse aplicada uma força constante durante o mesmo intervalo de tempo, o corpo com maior massa atingiria uma velocidade menor.

Sistema de massa variável

Outra ilustração da importância do factor de inércia (massa do corpo) na definição de momento linear, é considerar um sistema que vai perdendo massa ao longo do tempo, mas cuja força exterior resultante seja nula. Consideremos, por exemplo, um foguetão que se move num plano horizontal sem atrito. O foguetão tem inicialmente momento linear total nulo - o foguetão está em repouso -, e massa total M_0 . O foguetão é posto em movimento pela expulsão de gases propulsores a uma taxa constante $R = \frac{dm}{dt}$, e ejectados com velocidade $\vec{u}$ constante em relação ao foguetão (isto é, tem velocidade $\vec{u} - \vec{v}$ para um observador em repouso). Num instante de tempo $t > 0$, a massa do foguetão é $M(t)$ e do gás expelido é $m(t)$. Como não há forças externas a actuar no sistema gases+foguetão, e considerando o movimento unidimensional, podemos escrever para um instante $t > 0$:

$$\frac{d}{dt}(p_f + p_g) = 0$$

$$\frac{d}{dt}(M(t)v - m(t)(u - v)) = 0$$

$$v \frac{dM(t)}{dt} + M(t) \frac{dv}{dt} - (u - v) \frac{dm(t)}{dt} + m(t) \frac{dv}{dt} = 0$$

$$(M(t) + m(t)) \frac{dv}{dt} + v \frac{dM(t)}{dt} - (u - v) \frac{dm(t)}{dt} = 0$$

Note-se agora que a massa total do sistema M_0 é constante, e $M_0 = M(t) + m(t)$, então $\frac{dM(t)}{dt} = -\frac{dm(t)}{dt}$.

$$M_0 \frac{dv}{dt} - v \frac{dm(t)}{dt} - (u - v) \frac{dm(t)}{dt} = 0$$

$$M_0 \frac{dv}{dt} - u \frac{dm(t)}{dt} = 0$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{uR}{M_0}$$

Podemos concluir que a velocidade do foguetão vai aumentar ao longo do tempo, atingindo o valor máximo quando acabar o combustível.

Este problema é resolvido muitas vezes não por conservação do momento linear, mas considerando que os gases propulsores exercem uma força efectiva $\vec{T} = R\vec{u}$ no foguetão, chamada *thrust*[2]. Chegamos imediatamente à equação:

$$M_0 \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{T} = R\vec{u}$$

No entanto, para chegar à expressão desta força é necessário fazer previamente a análise acima da conservação do momento linear.

Referências

1. Lei fundamental da dinâmica
2. Newton, I., *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* ("Mathematical Principles of Natural Philosophy"), ^[2], London, 1687.
3. Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J., *Fundamentals of Physics*, J. Wiley & Sons, 2001.
4. Feynman, R., Leighton, R. & Sands, M., *The Feynman Lectures on Physics*, Vol., 1, Addison-Wesley Publishing, 1963.
5. Alonso, M. & Finn, E., *Física*, Addison Wesley, 1999.
6. <http://www.grc.nasa.gov/WWW/K-12/airplane/thrust1.html>

Criada em 28 de Novembro de 2010

Revista em 17 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 17 de Maio de 2011

Referências

- [1] http://www.fc.up.pt/fcup/contactos/ficha_pessoal.php?login=jamoreir
[2] <http://www.newtonproject.sussex.ac.uk/catalogue/record/NATP00071>
-

Electrão

Referência : Ricardo Pinto, J., Pires Basto, F. (2011), WikiCiências, 2(05):0304

Autores: J. Ricardo Pinto ^[1], Fernando Pires Basto

Editor: Jorge Gonçalves ^[1]

O electrão é uma partícula constituinte do átomo, com carga negativa igual a $1,602\,176\,487 \times 10^{-19} \text{C}$ (carga elementar) e com uma massa (em repouso) de $9,109\,3897 \times 10^{-31} \text{kg}$.^[1,2]

No decurso de estudos sobre electrólise em 1874, o físico irlandês George Stoney (1826-1911) sugeriu a existência de «uma única quantidade definida de electricidade», a carga de um ião monovalente. Foi então capaz de estimar o valor dessa carga elementar e a partir das leis de electrólise de Faraday.^[3] Em 1894, Stoney propôs o termo «electrão» para descrever essa carga elementar que considerou ser uma «unidade fundamental muito importante da electricidade».^[4] As palavras «eléctrica» e «electricidade» são derivadas do latim *ēlectrum*, que deriva do termo grego *ēlectron* para o âmbar, material com a propriedade «eléctrica» de atrair pequenos objectos depois de friccionado.^[5]

Nos anos 1870, o químico e físico inglês Sir William Crookes (1832-1919) construiu o primeiro tubo de raios catódicos com gases rarefeitos e pôde mostrar que os raios luminosos que apareciam no tubo transmitiam energia e se deslocavam do cátodo para o ânodo. Além disso, ao aplicar um campo magnético, era capaz de deflectir os raios, mostrando que o feixe se comportava como tendo cargas negativas.^[6,7,8] O físico alemão naturalizado britânico Arthur Schuster (1851-1934) desenvolveu as experiências de Crookes dispondo placas de metal paralelamente aos raios catódicos e aplicando uma diferença de potencial entre as placas e verificou que o campo eléctrico deflectia os raios para a placa carregada positivamente o que reforçava a ideia de que os raios transportavam uma carga negativa. Medindo a deflexão em função da diferença de potencial, Schuster foi capaz em 1890 de medir a razão massa/carga dos componentes dos raios.^[7,8] Em 1897, Sir Joseph John Thomson (1856-1940) ao estudar as partículas emitidas nos tubos de raios catódicos, na Universidade de Cambridge, verificou que essa razão massa/carga *e/m* era independente do material do cátodo. Mostrou ainda que as partículas carregadas negativamente produzidas por materiais radioactivos, por materiais aquecidos e por materiais iluminados são universalmente as mesmas.^[9] O nome de electrão foi então de novo proposto para essas partículas pelo físico e químico irlandês George F. Fitzgerald (1851-1901) e é agora aceite universalmente.^[7]

Em 1900, o físico francês Henri Becquerel (1852-1908) provou que a radiação beta emitida pelo rádio era deflectida por um campo eléctrico e que a correspondente razão massa/carga era a mesma dos raios catódicos. Essa prova reforçou a ideia de os electrões existirem como componentes dos átomos.^[10,11]

Deve notar-se que esta visão “corpuscular” veio a evoluir em 1923 com a proposta do físico francês Louis Victor de Broglie (1892-1987) de que todas as partículas exibem, em certas condições, um comportamento característico de ondas que leva à introdução dos fundamentos da Mecânica Quântica. Este comportamento ondulatório dos electrões veio a ser confirmado em 1927 pela observação experimental da difracção de um feixe de electrões quando atravessava uma lâmina de um cristal metálico pelo físico inglês George Paget Thomson (1892-1975), filho de J. J. Thomson. A experiência conduziu à aparição de um padrão de interferência como o que se obtém na difracção de outras ondas, como a luz, provando a dualidade onda corpúsculo postulada pela mecânica quântica em 1926 por De Broglie.^[12,13]

Pensa-se que a maioria dos electrões que existem no Universo foram criados através do Big Bang,^[14] embora também possam ter origem em decaimentos beta de isótopos radioactivos e em colisões que envolvem energias elevadas, como os raios cósmicos ao entrarem na atmosfera. Os electrões podem ser destruídos por interacção com com positrões (processo de aniquilação), ou absorvidos durante o processo de nucleossíntese que ocorre nas estrelas.

Os electrões têm um papel fundamental em diversos fenómenos físicos, tais como electricidade, magnetismo e condutividade térmica. Um electrão em movimento cria um campo magnético e é deflectido por um campo magnético externo. Quando um electrão é acelerado pode absorver ou libertar energia sob a forma de fotões.

Os electrões têm muitas aplicações, nomeadamente em tubos de raios catódicos, em microscópios electrónicos, em radioterapia, em lasers, em aceleradores de partículas e em processos de soldagem por radiação de electrões. A soldadura por raios de electrões em câmaras de baixa pressão desenvolvida a partir de 1958 pelo físico alemão Karl-Heinz Steigerwald (n. 1924), tal como o processo similar da soldadura por radiação laser, apresenta uma densidade de energia muito alta que proporciona a penetração profunda da soldadura e é um processo muito rápido e fácil de automatizar mas que requer equipamento dispendioso.^[15,16,17,18]

Referências

1. IUPAC Gold Book: Elementary Charge^[2], consultado em 20/04/2010.
2. IUPAC Gold Book: Electron Rest Mass^[3], consultado em 20/04/2010.
3. John D. Barrow, *J. Royal Astron. Soc.* 24 (1983) 24–26.
4. George Johnstone Stoney, *Philos Mag* 38 (1894) 418–420.
5. Joseph T. Shipley, *Dictionary of Word Origins, The Philosophical Library*, 1945, p. 133.
6. Robert K. DeKosky, *Ann. Sci.* 40 (1983) 1-18, DOI:10.1080/00033798300200101^[4]
7. Henry M. Leicester, *The Historical Background of Chemistry*, Dover Publications: New York, 1971, **ISBN:** 0486610535.
8. Per F. Dahl, *Flash of the Cathode Rays: A History of J J Thomson's Electron*, CRC Press: London, 1997, **ISBN:** 0750304537.
9. J. J. Thomson, Nobel Lecture: Carriers of Negative Electricity^[5], The Nobel Foundation, 1906.
10. J. Buchwald, A. Warwick, *Histories of the Electron: The Birth of Microphysics*, The MIT Press: Boston, 2001, **ISBN:** 0262524244
11. William G. Myers, *J. Nucl. Med.* 17 (1976) 579–582.
12. The Nobel Prize in Physics 1929: Louis de Broglie^[6], consultado em 20/04/2010.
13. The Nobel Prize in Physics 1937: Clinton Davisson, George Paget Thomson^[7], consultado em 20/04/2010.
14. J. Silk, *The Big Bang: The Creation and Evolution of the Universe*, Third Edition, Macmillan: New York, 2000, **ISBN:**080507256X.
15. History of Electron Beam Technology^[8], consultado em 20/04/2010.
16. Standardizing the Art of Electron Beam Welding^[9], consultado em 20/04/2010.
17. Four Decades of Electron Beam Development at TWI^[10], consultado em 20/04/2010.

Criada em 30 de Outubro de 2009

Revista em 10 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 17 de Maio de 2011

Referências

- [1] <http://jrpinto.net16.net>
 - [2] <http://goldbook.iupac.org/E02032.html>
 - [3] <http://goldbook.iupac.org/E02008.html>
 - [4] <http://dx.doi.org/10.1080/00033798300200101>
 - [5] http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1906/thomson-lecture.pdf
 - [6] http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1929/broglie-bio.html
 - [7] http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1937/
-

[8] http://www.steigerwald-eb.de/en/infocenter_eb_geschichte.php

[9] <https://www.llnl.gov/str/MarApr08/elmer.html>

[10] <http://www.twi.co.uk/content/spasaug2006.html>

Protão

Referência : Ricardo Pinto, J., Pires Basto, F. (2011), WikiCiências, 2(05):0305

Autores: J. Ricardo Pinto^[1], Fernando Pires Basto

Editor: Jorge Gonçalves^[1]

O protão é uma partícula constituinte do átomo, com carga eléctrica positiva $1,602\,176\,487 \times 10^{-19}$ C (carga elementar) e massa (em repouso) $1,672\,6231 \times 10^{-27}$ kg, que está presente no núcleo atómico.^[1,2]

Durante o século XIX, desenvolveu-se gradualmente o conceito de uma partícula análoga ao hidrogénio como constituinte elementar de outros átomos. Em 1815, baseado nas tabelas de massas atómicas disponíveis na época (todas pareciam ser múltiplos inteiros da do hidrogénio), William Prout (1785-1850) enunciou a hipótese de que todos os átomos seriam formados por átomos de hidrogénio; esta hipótese revelou-se falsa quando aqueles valores foram determinados com maior precisão.^[3,4]

Na década de 1870, Eugen Goldstein (1850-1930) ao iniciar as suas investigações de descargas eléctricas em tubos com gases rarefeitos, atribuiu às emissões de luz (já estudadas por outros) o nome de «*kathodenstrahlen*» ou raios catódicos, posteriormente reconhecidos como feixes de electrões que se movem desde o cátodo com carga negativa para o ânodo carregado positivamente. Em 1886, Goldstein, provocando descargas eléctricas num tubo a pressão reduzida (10 mmHg $\approx$ 13 mbar ou 1,3 kPa) e usando um cátodo perfurado, observou a formação de um feixe luminoso no sentido oposto aos raios catódicos e determinou que esses raios eram constituídos por partículas positivas (catiões) que variavam em função do gás residual contido no tubo. Como estes últimos raios passavam no cátodo através de orifícios ou canais, Goldstein designou-os «*kanalstrahlen*», raios canal.^[3,5]

Wilhelm Wien (1864-1928) estudou os “raios canal” (em parte, como base da espectrometria de massa) e constatou, em 1907, que esse “raio” era deflectido num campo magnético, e que as partículas que o compunham eram de massa variável, sendo a menor relação entre a carga e a massa (e / m) para o hidrogénio. Calculou que a mais leve das partículas (formada quando havia um pouco de hidrogénio no tubo) era cerca de 1837 vezes a massa de um electrão entretanto descoberto em 1897 por Sir Joseph John Thomson (1856-1940).^[3,6]

Com a descoberta por Ernest Rutherford (1871-1937) do núcleo atómico em 1911, Antonius van der Broek (1870-1926) propôs a hipótese de a disposição dos elementos na tabela periódica estar de acordo com o respectivo número atómico, que é igual à sua carga nuclear, facto que foi demonstrado experimentalmente com os estudos de raios X, em 1913, por Henry Moseley (1887-1915).^[3,7,8]

Rutherford, em 1919, observou que, quando bombardeava átomos de azoto gasoso com partículas alfa, os detectores mostravam a presença de núcleos de hidrogénio, que só podiam ter origem no azoto gasoso utilizado. Considerou, então, que o núcleo de hidrogénio estava presente nos outros núcleos, como partícula elementar que designou por **protão**, nome derivado da forma neutra singular da palavra grega para «primeiro». Ernest Rutherford escolheu esse nome para o recém-descoberto protão, entre outras razões, para homenagear Prout que, um século antes, com dados incorrectos chegara a conclusões essencialmente correctas.^[3,9,10]

O protão é considerado muito estável dado que o seu período de semitransformação (semivida) teórico é superior a 1036 anos. Contudo, os protões podem dar origem a neutrões através de um processo designado por captura electrónica. Este processo, que não ocorre espontaneamente e requer elevadas energias, pode ser traduzido pela equação



na qual p^+ representa um protão, e^- um electrão, n um neutrão e ν_e um neutrino.^[3,11]

Em química e em bioquímica, o termo «protão» pode referir-se ao ião hidrogénio em solução aquosa (isto é, ao ião oxónio). Neste contexto, um dador de protões é um ácido e um aceitador de protões é uma base.^[12,13] De facto, o prótio, isótopo ultra-maioritário do hidrogénio, é formado por um núcleo com um único protão e sem qualquer neutrão e de uma nuvem electrónica de um só electrão. Um destes átomos de hidrogénio ao perder um electrão é, portanto, um protão livre. Numa solução aquosa, não se pode distinguir verdadeiramente entre o ião oxónio, H_3O^+ , e o protão, H^+ , pois este último tem tendência a formar constantemente ligações com moléculas de água.^[11,14]

Referências

1. IUPAC Gold Book: Elementary Charge ^[2], consultado em 22/04/2010.
2. IUPAC Gold Book: Proton Rest Mass ^[1], consultado em 22/04/2010.
3. C. E. Moore, B. Jaselskis and A. Smolinski, *J. Chem. Educ.* 62 (1985) 859–860. DOI:10.1021/ed062p859 ^[2]
4. L. Rosenfeld, *Clin. Chem.* 49 (2003) 699–705, DOI:10.1373/49.4.699 ^[3]
5. M. Hedenus, *Astron. Nachr./AN* 323 (2002) 567–569, DOI:10.1002/1521-3994(200212)323:6<567::AID-ASNA567>3.0.CO;2-7 ^[4]
6. The Nobel Prize in Physics 1911: Wilhelm Wien ^[5], consultado em 22/04/2010.
7. The Discovery of the Proton A. van den Broek ^[6], consultado em 22/04/2010.
8. The Discovery of the Proton H. G. J. Moseley ^[7], consultado em 22/04/2010.
9. Naming the Proton Ernest Rutherford ^[8], consultado em 22/04/2010.
10. The Discovery of the Proton ^[9], consultado em 22/04/2010.
11. The Simplified Quark Structure of the Proton ^[10], consultado em 22/04/2010.
12. IUPAC Gold Book: Acid ^[11], consultado em 22/04/2010.
13. IUPAC Gold Book: Base ^[12], consultado em 22/04/2010.
14. Proton - New World Encyclopedia ^[13], consultado em 22/04/2010.

Criada em 16 de Novembro de 2009

Revista em 10 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 17 de Maio de 2011

Referências

- [1] <http://goldbook.iupac.org/P04914.html>
 - [2] <http://dx.doi.org/10.1021/ed062p859>
 - [3] <http://dx.doi.org/10.1373/49.4.699>
 - [4] [http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1521-3994\(200212\)323:6%3C567::AID-ASNA567%3E3.0.CO;2-7/abstract](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1521-3994(200212)323:6%3C567::AID-ASNA567%3E3.0.CO;2-7/abstract)
 - [5] http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1911/wien-bio.html
 - [6] <http://chemed.chem.purdue.edu/genchem/history/vandenbroek.html#proton>
 - [7] <http://chemed.chem.purdue.edu/genchem/history/moseley.html#proton>
 - [8] <http://chemed.chem.purdue.edu/genchem/history/rutherford.html#proton>
 - [9] <http://chemed.chem.purdue.edu/genchem/history/proton.html>
 - [10] <http://www.scientific-web.com/en/Physics/ParticlePhysics/Proton.html>
 - [11] <http://goldbook.iupac.org/A00071.html>
 - [12] <http://goldbook.iupac.org/B00601.html>
 - [13] <http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Proton>
-

Anomalia gravimétrica

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0306

Autor: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Diferença entre o valor real da aceleração da gravidade de um lugar e o valor calculado teoricamente.

Quando o valor real é superior ao valor teórico, a anomalia diz-se positiva e, no caso contrário, diz-se negativa. O valor real da aceleração da gravidade é medido com um aparelho, o gravímetro. Este valor varia com a latitude, a altitude e a natureza geológica do local em que a medição é efectuada, sendo tanto maior quanto mais densos forem os materiais.

O estudo das anomalias gravimétricas fornece indicações sobre a crosta terrestre. As anomalias gravimétricas são positivas nos oceanos e negativas nos continentes, evidenciando que a crosta oceânica, de natureza basáltica, é mais densa que a crosta continental, de natureza granítica.

Criada em 19 de Janeiro de 2010

Revista em 04 de Março de 2011

Aceite pelo editor em 23 de Maio de 2011

Anomalia magnética

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0307

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Diferença entre o valor real da intensidade do campo magnético terrestre e o valor médio, calculado teoricamente.

A intensidade do campo magnético terrestre é medida com um aparelho, o magnetómetro. As anomalias magnéticas podem ser positivas, quando o valor da intensidade do campo magnético é maior do que o calculado teoricamente e, negativas, quando se verifica o inverso.

Pensa-se que estas anomalias estão relacionadas com perturbações causadas por rochas magnetizadas na crosta terrestre, que interferem no campo magnético, afastando o seu valor do valor médio previsto para uma determinada área.

Criada em 19 de Janeiro de 2010

Revista em 04 de Março de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Astenosfera

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0308

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Zona do manto superior da Terra situada sob a litosfera. Ver modelos de estrutura interna da Terra.

A astenosfera, localizada aproximadamente entre os 100 e os 350 km de profundidade, inclui uma zona denominada zona de baixa velocidade, pelo facto de nela ocorrer uma diminuição da velocidade de propagação das ondas sísmicas. Daqui se infere que o material rochoso nela existente, devido essencialmente às condições de temperatura a essa profundidade, apresenta baixa rigidez, podendo deslocar-se lentamente, arrastando consigo as placas litosféricas, rígidas.

Criada em 19 de Janeiro de 2010

Revista em 18 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Correntes de Convecção (Hipótese das)

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0309

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Hipótese segundo a qual os materiais quentes da parte inferior do manto sobem até ao limite superior da astenosfera e os materiais frios descem, gerando-se correntes circulares desses materiais.

A primeira ideia sobre as correntes de convecção foi apresentada, em 1928, por Anthony Holmes, professor de uma universidade do Reino Unido. O professor americano, Harry Hess, em 1962, propôs um primeiro modelo, que sugeria que o movimento das placas tectónicas era consequência das correntes de convecção preconizadas por Holmes.

Mais tarde, estudos geológicos realizados nos fundos oceânicos levaram a admitir que as dorsais oceânicas correspondiam aos ramos ascendentes das correntes convectivas que, aí, se aproximavam da superfície e, pelo contrário, as fossas oceânicas correspondiam aos ramos descendentes das mesmas correntes.

Considerando a existência, no manto, de uma série de células de convecção, os fluxos horizontais destas células desenvolvem forças que fazem mover as placas litosféricas e, com elas, os continentes.

Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 14 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Cratão

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0310

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Grande área da crosta terrestre continental, estável por um período de tempo prolongado, tipicamente superior a 1000 Ma.

No Pré-Câmbrico, intensos esforços orogénicos originaram cadeias montanhosas enrugadas que, posteriormente, por acção dos agentes erosivos, foram aplanadas e o relevo tornou-se pouco acentuado. Assim, os cratões, também designados **escudos**, são formados por grandes áreas de terrenos antigos, muito estáveis e de grande uniformidade estrutural e morfológica, fortemente metamorfizados e comprimidos, extremamente rígidos e, em alguns casos, cobertos por rochas sedimentares recentes.

Estas áreas, que não sofreram dobramento desde o Pré-Câmbrico, abrangem grande área dos continentes, como, por exemplo, o cratão Africano, o cratão Escandinavo que engloba a Europa Setentrional e o cratão Siberiano que engloba quase toda a Ásia a norte dos Himalaias.

Criada em 19 de Janeiro de 2010

Revista em 14 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Crusta

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0311

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Camada exterior da Terra. Ver modelos de estrutura interna da Terra.

É a zona terrestre de menor densidade, podendo atingir profundidades variáveis, de cerca de 7 km a cerca de 70 km; é limitada inferiormente pela descontinuidade de Mohorovicic (à profundidade de 10 km nos oceanos, e entre 40 km a 70 km sob os continentes) que a separa da zona intermédia, o manto.

Ao nível dos continentes é designada **crusta continental** e é formada por duas partes: a parte superior que alguns geólogos designam **sial** devido à sua composição química (si, de silício e al, de alumínio), é fundamentalmente granítica com uma densidade média de 2,7; a parte inferior, separada da primeira pela descontinuidade de Conrad e designada por alguns geólogos **simá** (si, de silício e ma, de magnésio), é fundamentalmente basáltica com uma densidade média de 2,9.

Sob os oceanos, a crosta é designada **crusta oceânica** sendo constituída, essencialmente, por silício e magnésio, pelo que faz parte do **simá**; é, fundamentalmente, basáltica e, em alguns locais, está coberta por uma camada de sedimentos.

Criada em 19 de Janeiro de 2010

Revista em 18 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Deriva Continental (Teoria da)

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0312

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Teoria segundo a qual, no decurso da história da Terra, a posição relativa dos continentes sofreu alteração.

A ideia da deriva dos continentes, proposta em 1912 pelo meteorologista alemão Alfred Wegener, defende que, há cerca de 200 Ma, a Terra era constituída por um supercontinente, a **Pangea**, rodeado por um único oceano, a **Pantalassa**; a partir do final do Paleozóico, a Pangea ter-se-ia fragmentado em enormes blocos, os continentes, que se teriam separado e deslocado lentamente para as posições que ocupam actualmente.

Esta teoria era apoiada por argumentos diversos:

- *geográficos* – complementaridade dos limites dos actuais continentes, de tal modo que se podiam ajustar como as peças de um puzzle, dando a ideia de continuidade; por exemplo, a complementaridade das costas ocidental da África e oriental da América do Sul;
- *geológicos* – semelhança entre estruturas geológicas e rochas da mesma idade, nos limites de certos continentes, levando a supor que faziam parte das mesmas formações, antes da separação desses continentes; por exemplo, certas regiões da África e da América do Sul;
- *paleoclimáticos* – reconstituição de climas antigos e da sua distribuição geográfica, a partir de certos tipos de rochas e dos fósseis nelas contidos, evidenciando que os continentes se deslocaram em relação às suas anteriores posições; por exemplo, na Austrália, no sul da África e na América do Sul há vestígios idênticos de glaciações; o carvão betuminoso existente na Europa só poderia ter origem em florestas tropicais e equatoriais do final da era Paleozóica;
- *paleontológicos* – semelhança de fósseis animais e vegetais nos limites de determinados continentes, supondo-se que faziam parte da fauna e da flora de áreas outrora ligadas; por exemplo, um pequeno réptil, o *Mesosaurus*, aparece fossilizado, exclusivamente, na África e na América do Sul.

Actualmente, a Teoria de Wegener é explicada pela teoria da tectónica de placas.

Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 15 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Dorsal Oceânica

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0313

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Cadeia montanhosa existente no fundo oceânico.

Estas cadeias submarinas que rodeiam toda a Terra, têm cerca de 65 000 km de comprimento e podem atingir cerca de 1000 km de largura. Correspondem a limites de placas oceânicas em afastamento.

A zona central da dorsal, devido ao afastamento das placas, encontra-se em distensão, o que permite a ascensão de magma e erupção de lava que, após solidificação, dá origem a nova litosfera fazendo com que as placas tectónicas se vão, lenta e gradualmente, afastando uma em relação à outra, dando-se a expansão do fundo oceânico.

Assim, as rochas do fundo do oceano junto à dorsal são mais recentes e, à medida que a distância à dorsal aumenta, as rochas vão sendo cada vez mais antigas.

Na dorsal verifica-se intensa actividade sísmica e vulcânica.

Perpendicularmente à dorsal oceânica existem numerosas falhas transformantes.

Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 15 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Endosfera

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0314

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Parte mais interna da Terra. Ver modelos de estrutura interna da Terra.

Situa-se sob a mesosfera, abaixo dos 2900 km de profundidade e corresponde ao núcleo terrestre.

Apresenta uma parte fluida até cerca dos 5150 km de profundidade e outra, mais interna, rígida.

Dada a profundidade a que se situa ainda pouco se sabe sobre esta camada.

Criada em 19 de Janeiro de 2010

Revista em 19 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Expansão do Fundo Oceânico

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0315

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Formação do fundo oceânico.

A expansão ou alastramento do fundo oceânico está continuamente a ocorrer, conduzindo a um movimento de afastamento (semelhante ao de um tapete rolante) para um e outro lado da dorsal média oceânica, em consequência da convecção na astenosfera. Processa-se a uma velocidade que varia de 1 cm/ano a 15 cm/ano.

Estas ideias foram propostas, em 1962, por Harry Hess, geólogo da Universidade de Princeton, o que contrastava com as ideias de Wegener que pensava que o fundo dos oceanos permanecia estacionário enquanto os continentes se movimentavam.

Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 15 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Fossa Oceânica

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0316

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Depressão do fundo oceânico com mais de 6000 m de profundidade.

As fossas oceânicas, também conhecidas como fossas abissais, formam-se em locais onde ocorre a colisão entre placas tectónicas verificando-se o afundamento da placa oceânica sob outra de menor densidade.

São zonas relativamente estreitas, mas que podem ter milhares de quilómetros de comprimento, onde ocorrem sismos provocados pelo atrito entre as massas rochosas, cujos focos se situam num plano inclinado que se designa **plano de Benioff**. Os focos mais profundos não ultrapassam 700 km de profundidade, o que parece corresponder à profundidade a que a placa oceânica funde.

A fossa das Marianas, no oceano Pacífico, é a depressão mais profunda da Terra, com cerca de 11 km de profundidade.

Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 15 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Fossa Tectónica

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0317

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Depressão do terreno limitada por falhas.

Estas depressões provocadas pela movimentação combinada de mais do que uma falha, originam uma área central abatida, enquanto as margens se mantêm elevadas.

As fossas tectónicas também podem ser designadas **depressões tectónicas**. São tipos particulares de fossa tectónica o graben e o rifte.

São exemplos de fossa tectónica a grande depressão do Rifte Africano e a parte sul do vale do Reno.

Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 15 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Fractura

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0318

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Superfície, num estrato ou numa massa rochosa, ao longo da qual há perda de coesão e ocorre rotura.

Se ao longo da fractura houver deslocamento relativo das duas partes esta designa-se falha. Se, pelo contrário, não se verificar qualquer tipo de movimentação designa-se **diáclase**.

Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 15 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Geofísica

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0319

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Ciência que estuda os fenómenos físicos que ocorrem na Terra.

Estes fenómenos, como por exemplo a sismicidade, o campo magnético terrestre, o fluxo térmico ou a aceleração da gravidade, podem ocorrer tanto à superfície, como em profundidade ou mesmo em altitude. O cientista que se dedica ao estudo da Terra, recorrendo a métodos da geofísica, é o **geofísico**.

Criada em 19 de Janeiro de 2010

Revista em 19 de Janeiro de 2010

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Geosfera

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0320

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Subsistema da Terra.

A geosfera é constituída pela parte mais superficial da Terra que se encontra no estado sólido (tal como as grandes massas continentais e os fundos oceânicos) e também pelos materiais do interior da Terra dispostos em camadas concêntricas.

Este subsistem é o suporte para a existência de outros subsistemas, como por exemplo, a biosfera e a hidrosfera.

Criada em 19 de Janeiro de 2010

Revista em 15 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Geossinclinal

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0321

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Grande depressão da crosta, alongada ou em forma de bacia, onde ocorre a deposição de grandes quantidades de sedimentos.

Este conceito, actualmente em desuso, surgiu com J. Hall em 1859, tendo o termo sido proposto por Dana em 1873.

Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 15 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

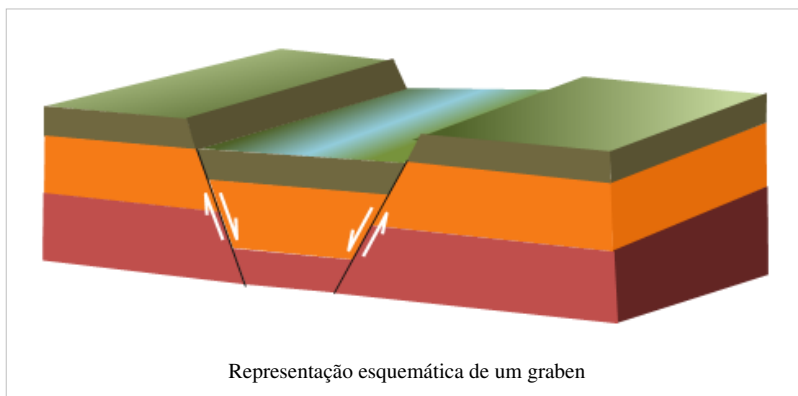
Graben

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0322

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Depressão no terreno limitada lateralmente por duas ou mais falhas normais e paralelas.



O graben forma-se em regiões onde ocorre distensão, verificando-se o abatimento da região situada entre as falhas.

Segundo alguns autores, esta designação é sinónimo de fossa tectónica, podendo também os vales de rifte ser classificados como graben.

O fundo do Mar Vermelho é um bloco do tipo graben.

Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 21 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Gradiente geobárico

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0323

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Variação da pressão com a profundidade, no interior da Terra.

O gradiente geobárico, que varia de forma não linear, é, geralmente, de 250 a 300 atmosferas/km.

Criada em 19 de Janeiro de 2010

Revista em 15 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Gradiente geotérmico

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0324

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Variação da temperatura com a profundidade, no interior da Terra.

Em média, a temperatura aumenta cerca de 3°C por cada 100 m de profundidade, podendo este valor variar de região para região.

Estudos recentes vieram demonstrar que, até certa profundidade (aproximadamente 20 metros), a temperatura no interior da Terra não se altera - zona de temperatura constante. A partir deste limite, a temperatura aumenta com a profundidade, de um modo rápido até cerca dos 700 km, e depois mais lentamente.

A profundidade a que é preciso descer para que a temperatura do interior da Terra se eleve um grau é designada **grau geotérmico** e corresponde a 33 metros.

Criada em 20 de Janeiro de 2010

Revista em 15 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Ressalto elástico (Teoria do)

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0325

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Teoria que se baseia na libertação instantânea, da energia acumulada nas rochas, quando estas são sujeitas a forças de deformação contínuas.

Quando as rochas atingem o limite de acumulação de energia e o limite de deformação plástica, ocorre ruptura com libertação da energia acumulada; nesta situação, os dois lados da fractura sofrem um deslocamento em sentido oposto ao das forças de deformação, denominado ressalto elástico.

A teoria do ressalto elástico foi proposta pelo americano H. F. Reid, em 1911, após estudos sobre o terramoto de São Francisco em 1906

Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 18 de Janeiro de 2010

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Rifte

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0326

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Rotura à superfície da Terra ocasionada por tensões geradas pela ascensão de magma.

À medida que as placas tectónicas se afastam, arrastadas pela astenosfera, a litosfera torna-se cada vez mais fina, fracturando e ocorrendo abatimento relativo do terreno entre sistemas de falhas mais ou menos paralelas.

O rifte corresponde, portanto, ao limite construtivo onde tem lugar a separação de duas placas tectónicas, podendo ocorrer tanto em domínio oceânico (**rifte oceânico**) como continental (**rifte continental**). Nas zonas de rifte ocorre, geralmente, um vale profundo designado **vale de rifte**.

Por exemplo, ao longo das dorsais oceânicas do Atlântico e do Índico, pode encontrar-se um vale de rifte com 1 a 2 km de profundidade e vários quilómetros de largura, estrutura única na superfície terrestre. O Great Rift Valley é também um exemplo de vale de rifte, neste caso continental, que se estende por cerca de 6000 km, desde a Síria até Moçambique.

Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 19 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Tectónica

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0327

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Ramo da Geologia que estuda as estruturas da crosta terrestre ou de outros planetas e os processos que lhes deram origem.

O estudo da tectónica recente que, para o território português, corresponde à actividade tectónica ocorrida desde o Pliocénico superior, isto é, aproximadamente durante os últimos 2 milhões de anos, cabe a um ramo da Geologia denominado **neotectónica**.

Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 19 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Tectónica de placas (Teoria da)

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0328

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Teoria segundo a qual a superfície da Terra está dividida numa série de blocos individuais, relativamente pouco espessos, que se movem uns em relação aos outros.

Estes blocos, as placas litosféricas ou placas tectónicas, movimentam-se sobre a astenosfera e é nos seus limites que se localiza a maior parte da actividade geológica.

Esta teoria, que começou a ser esboçada nos anos sessenta, foi apresentada na reunião anual da União dos Geofísicos, em 1967, por W. Jason Morgan da Universidade de Princeton. Ano após ano foi sendo completada à medida que os avanços tecnológicos permitiam obter dados novos e mais precisos sobre, por exemplo, o fundo dos oceanos, a actividade sísmica e o campo magnético.

A mesma teoria, também denominada tectónica global, apresenta não só uma explicação coerente para a formação de cadeias montanhosas, fenómenos de vulcanismo e movimentos sísmicos, mas também permite integrar e sintetizar todos os fenómenos geológicos que ocorrem na Terra.

Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 19 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Wegener, Alfred (1880-1930)

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0329

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Meteorologista alemão, pai da Teoria da Deriva dos Continentes.

Wegener notou que a América do Sul, a África, a Índia e a Austrália apresentavam o mesmo tipo de rochas e fósseis de idade paleozóica, fenómeno que seria facilmente explicável se os continentes tivessem estado juntos.

A deriva dos continentes é uma ideia antiga que, no entanto, só começou a ser tomada a sério em 1915, data em que Wegener publicou o livro *A Origem dos Continentes e Oceanos*, versão ampliada de um artigo seu de 1912, e que causou, na altura, um aceso debate e uma grande polémica. Wegener e os seus colaboradores foram coligindo provas de apoio à sua teoria (paleoclimáticas, paleontológicas e mineralógicas, entre outras) e, com o tempo, foram ganhando adeptos.

Morreu na Gronelândia, em 1930, quando dirigia uma expedição, sem que as suas ideias tivessem sido aceite.

Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 19 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Litosfera

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0330

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Camada rígida, superficial, da Terra. Ver modelos de estrutura interna da Terra.

Esta camada encontra-se no estado sólido e é menos densa do que as camadas subjacentes. A litosfera compreende a crosta e a parte mais superior do manto, rígida. A sua espessura média é de cerca de 100 km mas, sob os continentes pode atingir valores superiores.

A litosfera encontra-se fragmentada em placas (placas litosféricas) que se movimentam umas em relação às outras. Este movimento é consequência da formação de nova litosfera em zonas onde há afastamento de placas e, por outro lado, da destruição de litosfera na zona de colisão de placas.

Criada em 20 de Janeiro de 2010

Revista em 18 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 24 de Maio de 2011

Manto

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0331

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Camada intermédia da Terra situada entre a crosta e o núcleo. Ver modelos de estrutura interna da Terra.

Esta camada é limitada superiormente pela descontinuidade de Mohorovicic e, inferiormente, pela descontinuidade de Gutenberg, a cerca de 2900 km de profundidade.

É constituída por material rochoso, essencialmente rochas do tipo peridotito, que se encontra a alta temperatura e alta pressão, sendo bastante mais denso do que o material que constitui a crosta. Estes materiais são ricos em ferro e magnésio, pelo que a composição química do manto é conhecida pela abreviatura **fema** (fe, de ferro e ma, de magnésio).

A cerca de 700 km de profundidade ocorre um aumento na velocidade de propagação das ondas P e S, o que sugere um aumento de rigidez do manto. Assim, admite-se que o manto se subdivide em:

- **manto superior** – até à profundidade de cerca de 700 km, sendo formado por uma parte superior, rígida, por uma parte intermédia, cujos materiais semi-fluidos têm menor rigidez e por uma parte inferior, também rígida;
 - **manto inferior** – separado do manto superior pela descontinuidade de Repetti, sendo formado por materiais no estado sólido, até à profundidade de cerca de 2900 km.
-

Criada em 20 de Janeiro de 2010

Revista em 19 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 25 de Maio de 2011

Mesosfera

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0332

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Camada terrestre subjacente à astenosfera. Ver modelos de estrutura interna da Terra.

Esta camada, que se admite ser constituída por materiais rochosos sólidos, abrange a parte rígida do manto superior e todo o manto inferior.

Criada em 20 de Janeiro de 2010

Revista em 18 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 25 de Maio de 2011

Método de estudo (Estrutura Interna da Terra)

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0333

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Métodos que se destinam a estudar, directa ou indirectamente, a estrutura e constituição internas da Terra.

São métodos directos os que utilizam dados obtidos em explorações mineiras e em sondagens, as quais se efectuam através de furos que recolhem material do interior da Terra, permitindo o seu estudo. Até ao presente momento o furo mais profundo atingiu 12 km e localiza-se na península de Kola, na antiga União Soviética.

O material que ascende do interior da Terra, através de fenómenos de vulcanismo, pode, com algumas reservas, dadas as alterações que sofre no seu trajecto, fornecer indicações sobre o tipo de material que se encontra no interior da Terra, bem como sobre o seu estado físico.

Os dados recolhidos permitem construir um modelo para a estrutura interna da terra.

São métodos indirectos os que se destinam a estudar indirectamente a Terra através de dados fornecidos por diferentes ramos da ciência. As ciências capazes de fornecer esses dados são as seguintes:

- **Geotermia** – estudo da génese e da distribuição do calor interno da Terra, bem como da sua dissipação permanente através da superfície;
 - **Gravimetria** – estudo da variação do valor da aceleração da gravidade (g) na Terra;
 - **Magnetismo** – estudo do campo magnético terrestre actual e em épocas mais remotas (paleomagnetismo);
 - **Planetologia e Astrogeologia** - estudo dos planetas e de outros corpos do Sistema Solar, nomeadamente os meteoritos, podendo fornecer dados relativos à composição da Terra, uma vez que se admite uma génese simultânea a partir dum mesmo material, a nébula solar primitiva;
 - **Sismologia** – estudo da variação da velocidade, direcção e amplitude das ondas sísmicas.
-

Criada em 20 de Janeiro de 2010

Revista em 15 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 25 de Maio de 2011

Núcleo (Geologia)

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0334

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Camada mais profunda da Terra. Ver modelos de estrutura interna da Terra.

É a zona terrestre situada abaixo dos 2900 km de profundidade, de maior densidade e supostamente de composição fundamentalmente metálica. É constituída essencialmente por níquel e ferro, pelo que é designada **nife** (ni, de níquel e fe, de ferro).

Admite-se que é constituído por duas partes:

- **núcleo externo** – estende-se até à profundidade de cerca de 5150 km e é formado por materiais fluidos;
 - **núcleo interno** – situado abaixo do núcleo externo, está separado deste pela descontinuidade de Lehmann e é constituído por materiais sólidos.
-

Criada em 20 de Janeiro de 2010

Revista em 18 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 25 de Maio de 2011

Arco Insular

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0335

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Conjunto de ilhas vulcânicas dispostas em curva, normalmente de grande extensão.

Os sistemas de arcos insulares correspondem a zonas de intenso vulcanismo e situam-se em zonas de encontro de duas placas tectónicas oceânicas. Uma das placas oceânicas mergulha sob a outra, sofrendo fusão e o magma daí resultante ascende até à superfície originando ilhas dispostas em arco. Os arquipélagos das Filipinas e do Japão têm esta origem.

Criada em 26 de Maio de 2011

Revista em 27 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 27 de Maio de 2011

Potencial Eléctrico

Referência : F., M. (2011), WikiCiências, 2(05):0336

Autor: Miguel F.

Editor: Joaquim Agostinho Moreira ^[1]

Consideremos, por simplicidade, uma carga pontual Q localizada na origem de um referencial. O Campo Eléctrico criado por esta carga num ponto $\vec{r}$ do espaço vazio é:

$$\vec{E}(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \hat{r}$$

sendo $\hat{r} = \frac{\vec{r}}{r}$. Suponhamos que num ponto A, localizado na posição $\vec{r}_A$, se coloca uma outra carga pontual q .

Esta carga fica sujeita a uma força de interacção eléctrica, que é descrita pela Lei de Coulomb:

$$\vec{F}(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{r^2} \hat{r}.$$

Note-se que esta força depende da posição da carga q e da distância entre as duas cargas. Agora, suponhamos que a carga q é transportada para um ponto B, cuja posição é $\vec{r}_B$, sob a acção de uma força externa, num processo quase estático. Nestas condições, a força externa é simétrica à força eléctrica que actua na carga q . Mostra-se que o trabalho realizado pela força externa no transporte da carga q entre as posições A e B não depende do trajecto seguido pela carga q , dependendo apenas das posições inicial e final [1]. O valor do trabalho realizado pela força externa é [1]:

$$W = \frac{Qq}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B} \right).$$

Define-se a diferença de potencial eléctrica entre os pontos A e B como sendo o trabalho realizado pela força externa por unidade de carga transportada:

$$\Delta V = \frac{W}{q} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B} \right).$$

O potencial num ponto A do campo eléctrico criado pela carga pontual Q , localizada na origem do referencial, é igual ao trabalho realizado pela força externa no transporte da carga q desde o infinito até ao ponto A:

$$V(A) = \frac{W}{q} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r_A}.$$

Consideremos agora um sistema formado por N cargas pontuais, de valores $Q_1, Q_2, \dots, Q_N$, localizadas nos pontos $\vec{r}_1, \vec{r}_2, \dots, \vec{r}_N$, respectivamente. Uma vez que a força eléctrica satisfaz o Princípio da Sobreposição Linear, o potencial eléctrico num dado ponto do espaço é igual à soma dos potenciais criados pelas diferentes cargas presentes:

$$V(r) = \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{|\vec{r} - \vec{r}_1|} + \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{|\vec{r} - \vec{r}_2|} + \dots + \frac{Q_N}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{|\vec{r} - \vec{r}_N|}.$$

A unidade SI de potencial eléctrico é o volt (V). A diferença de potencial de 1V entre dois pontos de um campo eléctrico corresponde ao trabalho de 1 J no transporte de +1C de carga entre esses dois pontos.

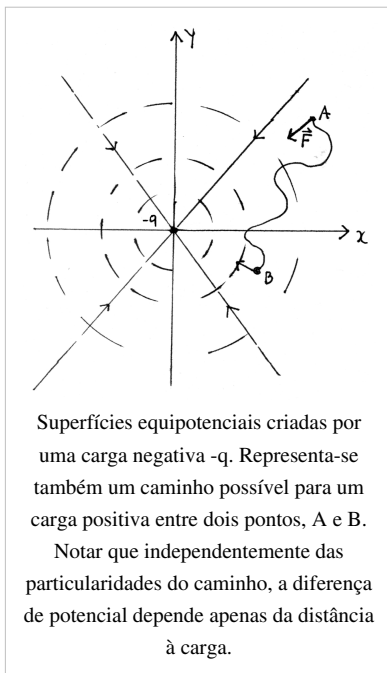
Superfícies Equipotenciais

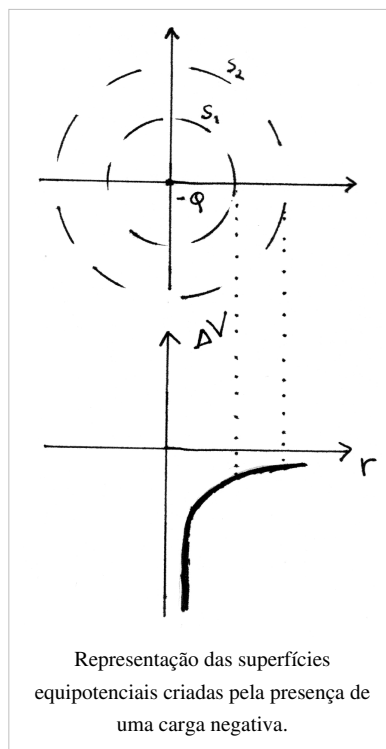
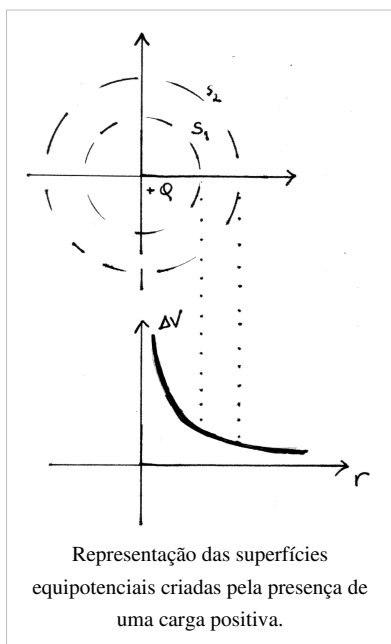
As superfícies equipotenciais são o lugar geométrico dos pontos onde o potencial eléctrico é constante. No caso de uma carga pontual, o potencial é o mesmo em todos os pontos equidistantes da carga e, por isso, as superfícies equipotenciais são superfícies esféricas concêntricas com a carga. Se a carga criadora do potencial for positiva (negativa), o potencial num dado ponto do espaço decresce (aumenta) à medida que a distância entre o ponto considerado e a carga aumenta. As figuras seguintes ilustram o que se afirmou. Note-se que as linhas de campo eléctrico (sendo radiais) são normais às superfícies equipotenciais nos pontos de intersecção, e o campo tem o sentido dos potenciais decrescentes. Esta propriedade geométrica entre linhas de campo e superfícies equipotenciais é geral. No caso em que o campo eléctrico é uniforme, as superfícies equipotenciais são planos perpendiculares à direcção do campo eléctrico.

Uma forma simples de mostrar que as linhas de campo são perpendiculares às superfícies equipotenciais nos pontos de intersecção, é considerar o trabalho realizado pela força eléctrica no transporte de uma carga q , seguindo um percurso totalmente contido numa superfície equipotencial, de um campo eléctrico uniforme. Nesta condição, mover a carga q ao longo da superfície equipotencial implica que o campo eléctrico realize trabalho nulo. Assim, recordando que o trabalho de uma força constante é:

$$W = \vec{F} \bullet \vec{d} = |\vec{F}| |\vec{d}| \cos \theta,$$

para que o trabalho realizado seja nulo, o ângulo entre a força eléctrica e o deslocamento da carga q tem que ser 90° . Então, como a força eléctrica tem a direcção que o campo eléctrico, conclui-se que a direcção do campo eléctrico faz um ângulo de 90° com a superfície equipotencial. Uma vez que o campo eléctrico é sempre tangente às linhas de campo, as superfícies equipotencias são representadas perpendicularmente às linhas de campo.





Criada em 17 de Outubro de 2010

Revista em 27 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 27 de Maio de 2011

Paleomagnetismo

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0337

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

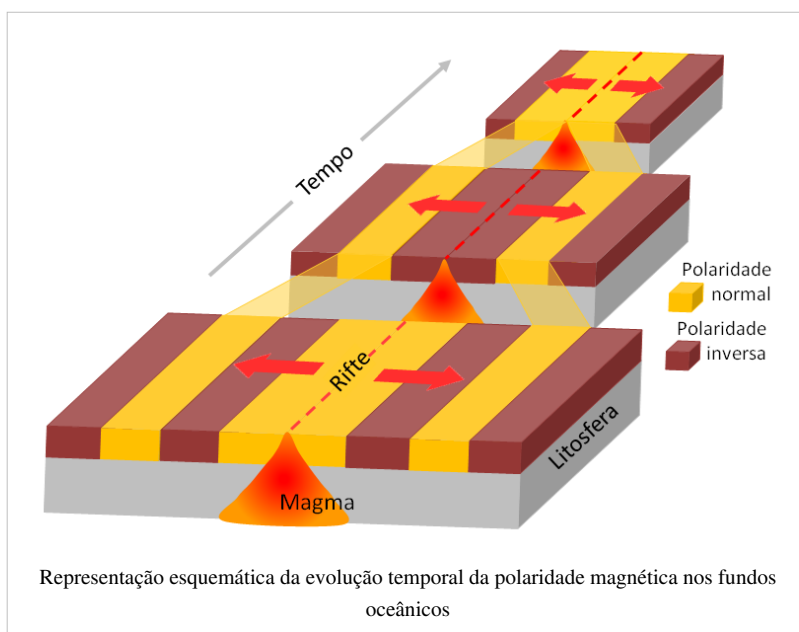
Editor: Manuela Marques

Estudo dos antigos campos magnéticos terrestres que ficaram preservados nas rochas aquando da sua formação.

Este estudo mostrou que algumas rochas registavam o campo magnético terrestre na altura da sua formação, podendo conservá-lo durante centenas de milhões de anos. Mostrou, ainda, que muitas dessas rochas apresentavam o registo de um campo magnético com polaridade diferente da actual, evidenciando que o campo magnético terrestre tinha sofrido, com frequência, inversões na sua polaridade (**inversão magnética**). Nesta situação, os pólos magnéticos mudam as suas posições, ficando o pólo norte magnético próximo do pólo sul geográfico, isto é, a polaridade é inversa. Presentemente, o pólo norte magnético está próximo do pólo norte geográfico, isto é, a polaridade é normal.

A explicação da inversão da polaridade do campo magnético terrestre é mal conhecida, mas admite-se que possa estar relacionada com alterações das correntes de material, dentro do núcleo. O estudo do paleomagnetismo permitiu acompanhar as alterações do campo magnético da Terra e construir uma escala cronológica das inversões magnéticas ocorridas nos últimos 5 milhões de anos.

Nos anos 60, F. J. Vine e D. H. Matthews, cientistas britânicos, juntaram a hipótese de expansão dos fundos oceânicos com os resultados de trabalhos de paleomagnetismo a oeste da ilha de Vancouver, e sugeriram que o crescimento do fundo oceânico se fazia através dos riftes, à custa do material magmático proveniente do interior da Terra. Com efeito, o magma, ao solidificar, magnetiza-se em função do campo magnético existente na altura. Esta ejeção de magma é seguida por outras que se vão afastando para um e outro lado dos riftes, consolidando e magnetizando-se de acordo com o campo magnético existente na altura.



A ocorrência de uma alternância de rochas com polaridade normal e inversa, dispostas simetricamente em relação ao rife, é a prova mais consistente da expansão dos fundos oceânicos.

Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 30 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 31 de Maio de 2011

Falha

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0338

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

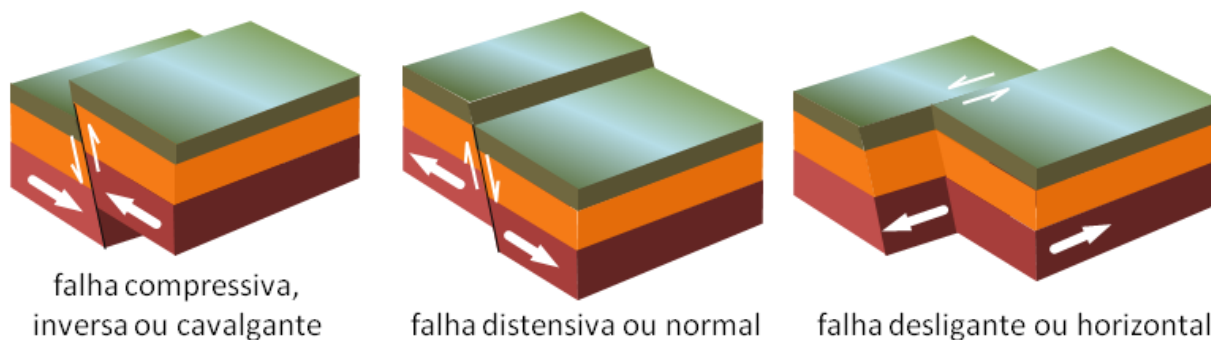
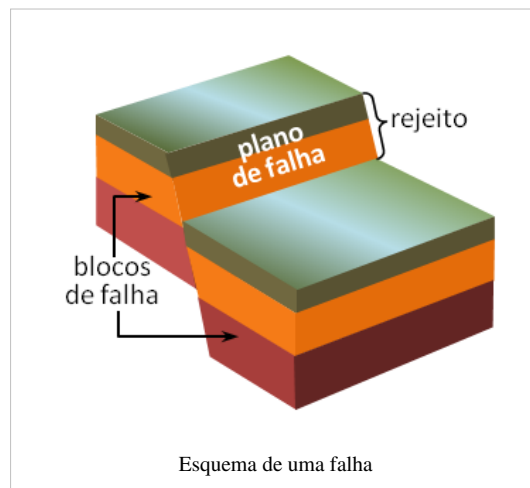
Fractura do terreno com deslocamento relativo das duas partes contíguas.

A superfície segundo a qual se dá o deslocamento é designada **plano de falha** e, de cada lado deste plano, situam-se os **blocos de falha**. O valor do deslocamento relativo dos dois blocos, medido ao longo do plano de falha, é designado **rejeito**. No plano de falha podem, por vezes, observar-se estrias – estrias de escorregamento ou **slickensides** – que permitem determinar a direcção do movimento ao longo deste plano.

Quando, em vez de apenas um plano de falha, ocorre uma zona esmagada, esta designa-se **caixa de falha**.

As falhas podem ser classificadas quanto à orientação do deslocamento relativo dos seus blocos, em:

- **compressiva, inversa ou cavalgante** – quando a fractura é provocada por compressão, os blocos aproximam-se e um deles desloca-se, parcialmente, para cima do outro;
- **distensiva ou normal** – quando a fractura é provocada por distensão, os blocos afastam-se e um deles desce em relação ao outro;
- **desligante ou horizontal** – quando a fractura é provocada por tensões tangenciais e os blocos se movimentam, lateral e horizontalmente, um em relação ao outro.



Representação esquemática dos principais tipos de falhas

Podem, ainda, ser definidos outros tipos particulares de falhas, das quais se destacam:

- **falha activa** – falha com movimentação conhecida ou registada na actualidade, onde ocorrem muitos dos sismos actuais; em Portugal Continental são exemplos de falhas activas a falha da Vilariça e a falha da Régua-Verin;
- **falha transformante** – tipo particular de falha desligante que ocorre como limite de uma placa tectónica, e ao longo da qual não há formação nem destruição de litosfera; são exemplos de falhas transformantes, algumas das falhas que se formam nos contactos entre placas tectónicas, como as que se localizam perpendicularmente à orientação das dorsais oceânicas, e a falha de Santo André na Califórnia.

Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 30 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 31 de Maio de 2011

Estrutura interna da Terra (modelos)

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(05):0339

Autores: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Com base nas propriedades químicas dos materiais rochosos que a constituem, admite-se que a Terra tem uma estrutura concêntrica com três camadas separadas por duas grandes discontinuidades:

- **Crusta** - camada mais exterior, constituída por materiais rochosos muito heterogêneos,

cujas composição é rica em silício, alumínio e magnésio;

- **Descontinuidade de Mohorovicic** - separa a crosta do manto;

- **Manto** - camada subjacente à crosta, constituída por material rochoso a altas temperaturas e pressões, cuja composição é rica em ferro e magnésio;

- **Descontinuidade de Gutenberg** - separa o manto do núcleo;

- **Núcleo** - camada mais interior cuja composição é rica em ferro e níquel.

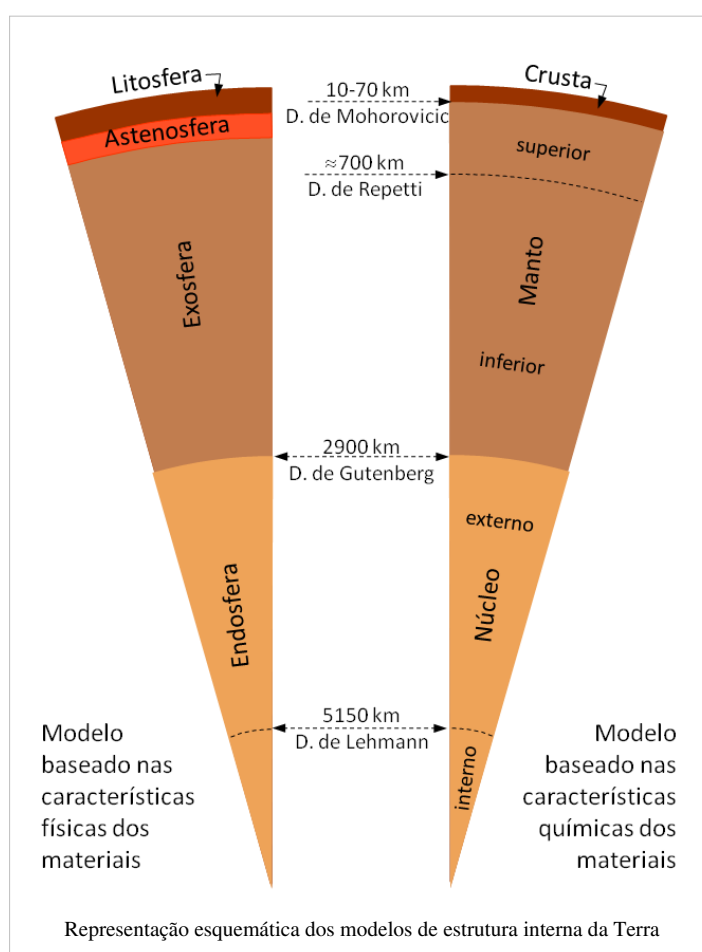
De acordo com as propriedades físicas (essencialmente rigidez e fluidez) dos materiais rochosos que a constituem, considera-se que a Terra tem uma estrutura com as seguintes camadas concêntricas:

- **Litosfera** - camada rígida, abrangendo a crosta e a parte rígida do manto (manto superior);

- **Astenosfera** - camada situada imediatamente a seguir à litosfera, constituída por material parcialmente fundido e com possibilidade de deformação fácil;

- **Mesosfera** - camada rígida, abrangendo parte do manto superior e o manto inferior, constituída por materiais rochosos no estado sólido;

- **Endosfera** - camada mais profunda, sendo fluida até cerca de 5150 km e, depois, rígida.



Criada em 19 de Janeiro de 2010

Revista em 21 de Maio de 2011

Aceite pelo editor em 31 de Maio de 2011

Fontes e Editores da Página

Número atômico *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=8822> *Contribuidores:* Admin

Momento linear *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=8907> *Contribuidores:* Jamoreir

Electrão *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9526> *Contribuidores:* Admin

Protão *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9527> *Contribuidores:* Admin

Anomalia gravimétrica *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9345> *Contribuidores:* Admin

Anomalia magnética *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9346> *Contribuidores:* Admin

Astenosfera *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9347> *Contribuidores:* Admin

Correntes de Convecção (Hipótese das) *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9350> *Contribuidores:* Admin

Cratão *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9351> *Contribuidores:* Admin

Crusta *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9352> *Contribuidores:* Admin

Deriva Continental (Teoria da) *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9353> *Contribuidores:* Admin

Dorsal Oceânica *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9356> *Contribuidores:* Admin

Endosfera *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9357> *Contribuidores:* Admin

Expansão do Fundo Oceânico *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9362> *Contribuidores:* Admin

Fossa Oceânica *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9363> *Contribuidores:* Admin

Fossa Tectónica *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9364> *Contribuidores:* Admin

Fractura *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9365> *Contribuidores:* Admin

Geofísica *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9367> *Contribuidores:* Admin

Geosfera *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9368> *Contribuidores:* Admin

Geossinclinal *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9369> *Contribuidores:* Admin

Graben *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9370> *Contribuidores:* Admin

Gradiente geobárico *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9371> *Contribuidores:* Admin

Gradiente geotérmico *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9372> *Contribuidores:* Admin

Ressalto elástico (Teoria do) *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9384> *Contribuidores:* Admin

Rifte *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9385> *Contribuidores:* Admin

Tectónica *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9389> *Contribuidores:* Admin

Tectónica de placas (Teoria da) *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9390> *Contribuidores:* Admin

Wegener, Alfred (1880-1930) *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9392> *Contribuidores:* Admin

Litosfera *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9376> *Contribuidores:* Admin

Manto *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9378> *Contribuidores:* Admin

Mesosfera *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9379> *Contribuidores:* Admin

Método de estudo (Estrutura Interna da Terra) *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9380> *Contribuidores:* Admin

Núcleo (Geologia) *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9381> *Contribuidores:* Admin

Arco Insular *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9403> *Contribuidores:* MMarques

Potencial Eléctrico *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=10814> *Contribuidores:* Admin

Paleomagnetismo *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9602> *Contribuidores:* MMarques

Falha *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9603> *Contribuidores:* MMarques

Estrutura interna da Terra (modelos) *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9604> *Contribuidores:* MMarques

Fontes, Licenças e Editores da Imagem

Ficheiro:Figura 1 - Gráfico publicado no artigo de Moseley.jpg Fonte:

http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Figura_1_-_Gráfico_publicado_no_artigo_de_Moseley.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Daniel.ribeiro

Ficheiro:Momento_linear.png Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Momento_linear.png Licença: desconhecido Contribuidores: Jamoreir

Ficheiro:Graben.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Graben.png> Licença: desconhecido Contribuidores: MMarques

Ficheiro:PE1.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:PE1.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Miguel.cfer

Ficheiro:PE2.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:PE2.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Miguel.cfer

Ficheiro:PE3.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:PE3.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Miguel.cfer

Ficheiro:Paleomagnetismo.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Paleomagnetismo.png> Licença: desconhecido Contribuidores: MMarques

Ficheiro:Falhas3.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Falhas3.png> Licença: desconhecido Contribuidores: MMarques

Ficheiro:Falhas2.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Falhas2.png> Licença: desconhecido Contribuidores: MMarques

Ficheiro:EstruturaTerra.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:EstruturaTerra.png> Licença: desconhecido Contribuidores: MMarques

Licença

Creative Commons - Atribuição - Uso Não Comercial - Partilha nos Mesmos Termos
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
