

MUSEU DE TOPOGRAFIA PROF. LAUREANO IBRAHIM CHAFFE
DEPARTAMENTO DE GEODÉSIA – UFRGS

HISTÓRIA DA GEOMÁTICA

Original em francês:

Autores: **Rock Santerre e Stéphanie Bourgon**

Département des Sciences Géomatiques – Université Laval – Canadá

Título do original : Chronologie de L'Histoire des Sciences Géomatiques

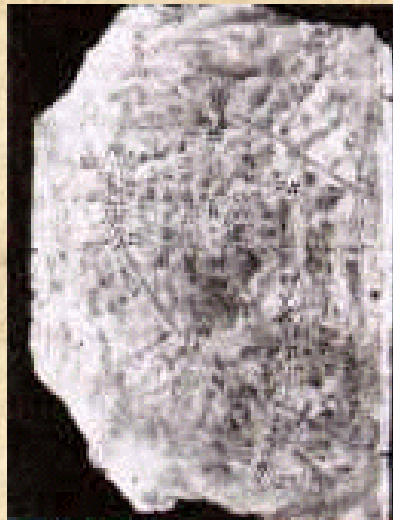
http://www.scg.ulaval.ca/gps-rs/fr/Histo/GMT/histoGMT_p1.htm

Tradução e ilustrações:

Iran Carlos Stalliviere Corrêa – Museu de Topografia Prof. Laureano Ibrahim Chaffe, Departamento de Geodésia, IG/UFRGS.

4000 a.C.

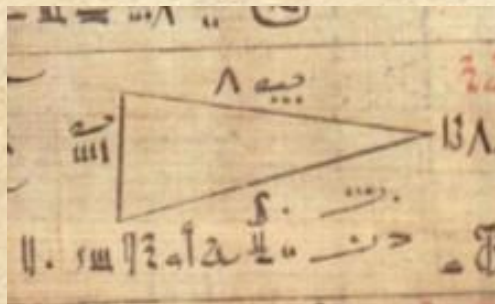
*É elaborado o mais antigo **mapa topográfico** conhecido até hoje. Este compreende uma pequena placa de argila, sobre a qual figura uma parte da cidade de Dunghi na Mesopotâmia.



Extraído de R. Duquette e E.P.Lauzon, Topométrie générale, p. 3, EPM, 1996

3000 a.C.

*Aparecem às primeiras noções de **geometria** aplicadas à agrimensura, no Egito.



Extraído do <http://images.google.com.br>, em 19/09/2009.

*Invenção do **ábaco** pelos chineses.



Extraído do www.educ.fc.ul.pt, em 21/09/2009.

2700 a.C.

*Criação, pelos Babilônicos, do **sistema sexagesimal** para a medida de ângulos. Deve-se a eles também, a divisão do dia em horas, minutos e segundos.

2000 a.C.

*Sob o reinado do faraó Sésotris, as terras do Egito foram divididas em parcelas, as quais serviam de base para a cobrança dos impostos, iniciando assim a **agrimensura**.



Extraído de J.P. Mauray, *Comment la terre devint ronde*, p. 26, *Découvertes Gallimard*, 1989

1850 a.C.

*O papiro egípcio de *Rhind*, descoberto em 1858 em Luxor, apresenta **cálculos de áreas**, de **volumes**, como também **cálculos com frações**.



Extraído do <http://images.google.com.br>, em 19/09/2009.

1500 a.C

*É inventado o mais antigo **quadrante solar** conhecido.



Extraído do site pretext-classico.blogspot.com, em 22/09/2009.

*Aparecem as primeiras **clepsídras** (Egito e Mesopotâmia), usadas para medir o tempo.



Extraído do <http://images.google.com.br>, em 19/09/2009.

747 a.C.

*O aparecimento do primeiro **calendário** (Chinês)



Foto de R. Santerre, Cidade Proibida, Bejin, 1993

625-546 a.C.

*Primeiras medidas precisas do tempo, obtidas através do **gnomon**, pelo grego Thales de Mileto. Thales determinou a altura das pirâmides do Egito em comparando suas sombras com a de outro objeto de altura conhecida (teorema das proporcionalidades).



Imagem: PLIESSNIG, A. F. 2008

Imagem de Pliessnig, A.F., 2008

610-546 a.C.

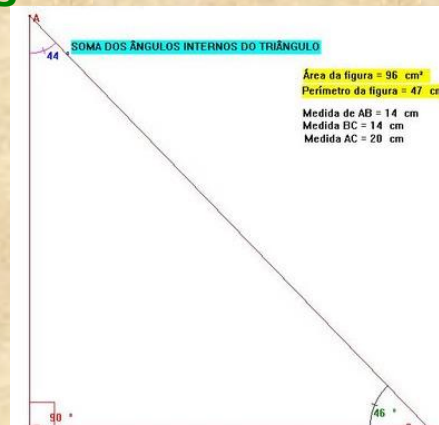
*O grego Anaximandro de Mileto desenha as primeiras **cartas geográficas** do mundo conhecido.



O mapa de Anaximandro

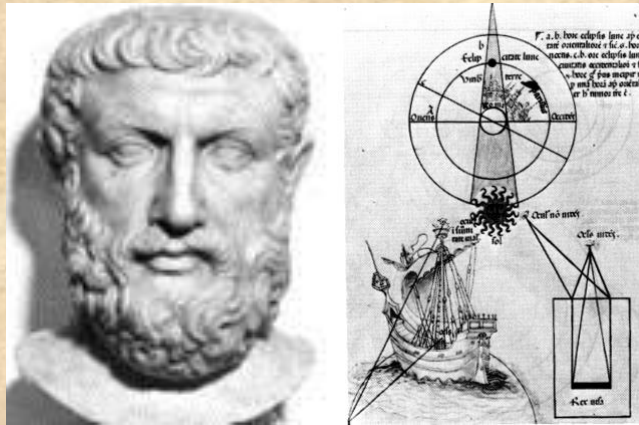
570-480 av J.-C

*Trabalhos de Pitágoras: além de seu famoso teorema, atribui-se a ele o da soma dos **ângulos internos** de um triângulo.



540 a.C.

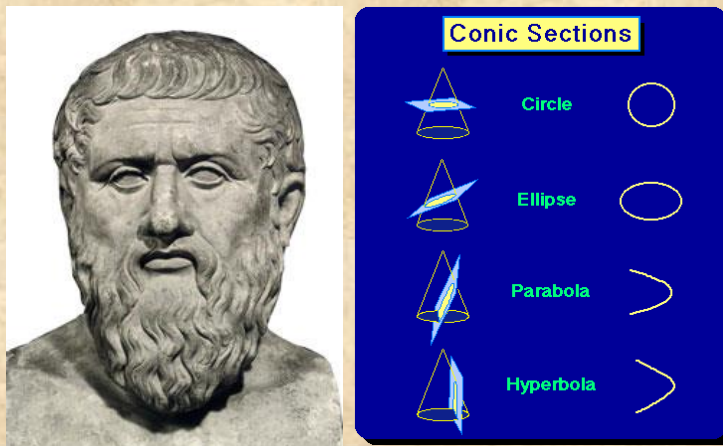
*Nascimento de **Parmênides d'Élée**, o qual foi o primeiro a afirmar que a Terra era esférica.



Extraído do site profbof.com, em 20/09/2009.

428-348 a.C.

*Platão, filósofo grego, estuda as **seções cônicas**.



Extraído do site memo.fr, em 22/09/2009.

310 a.C.

*Nascimento de **Aristarco de Samos**, astrônomo grego, que apresenta a idéia do movimento da Terra ao redor do Sol e inicia a primeira avaliação científica das dimensões da Lua e das distâncias da Lua e do Sol a Terra.



Extraído do site fr.wikipedia.org, em 18/09/2009.

IIIº século a.C

*Publicação dos **Éléments**, de Euclides, o qual trata, em síntese, da geometria clássica grega.



Extraído do site delfo.fortitcesena.it, em 22/09/2009.

287-212 a.C.

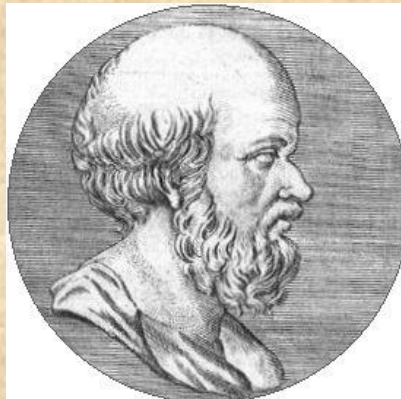
*O sábio grego Arquimedes completa os livros de Euclides sobre a geometria espacial e desenvolve um processo de cálculo para determinar o valor de π .



Extraído do site biografiasyvidas.com, em 18/09/2009.

284 a.C.

*Nascimento de **Eratóstenes**, autor da primeira medida do raio e do comprimento da circunferência da Terra.



Extraído do site adrimp.blogspot.com, em 22/09/2009.

IIº século a.C.

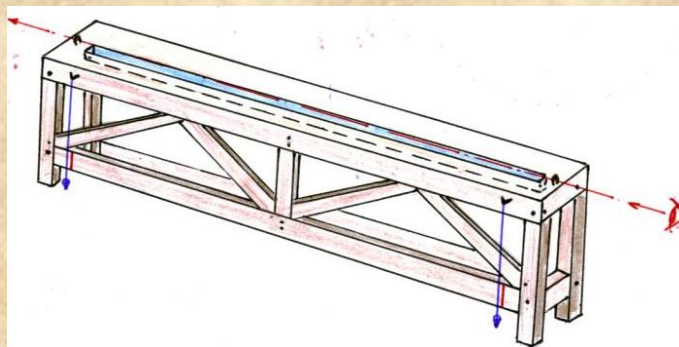
*O astrônomo grego Hiparco descobre a **precessão dos equinócios** e lança as bases da trigonometria. Inventa a **projeção estereográfica** e propõe o primeiro método científico de determinação das **longitudes**.



Extraído do site BR.geocities.com, em 18/09/2009.

15 a.C.

*Tratado sobre os instrumentos de agrimensura pelo romano Vitruvius, no qual se encontra uma descrição do **chorobate**, instrumento utilizado nos trabalhos de nivelamento.



Extraído do site commons.wikimedia.org, em 18/09/2009.

70 d.C.

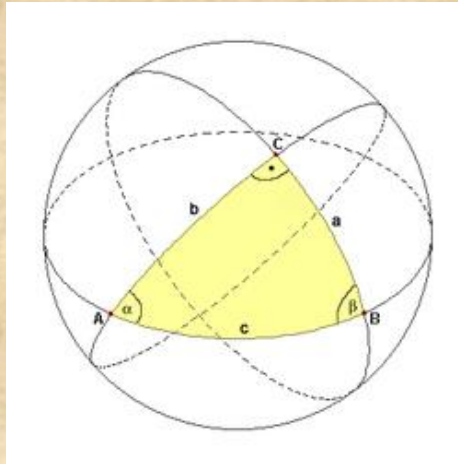
*Invenção da **Groma**, instrumento de agrimensura, utilizado pelos egípcios e romanos, formado de dois pares de fio a prumo suspensos por duas hastes horizontais fixas a ângulo reto.



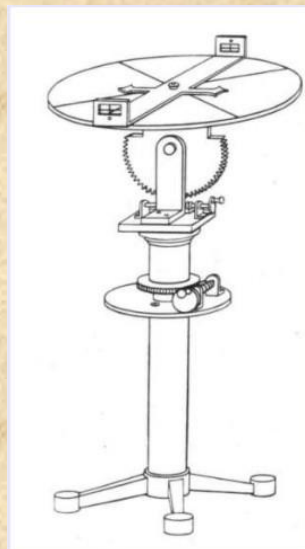
Extraído do site limesprojekt.de, em 17/09/2009.

Iº século

***Sphériques**, de Menelaus de Alexandria, desenvolve os fundamentos da trigonometria esférica.



*Invenção da **Dioptra** (ancestral do teodolito) pelo grego Héron de Alexandria.



Extraído do site jimslounge.com, 22/09/2009.

100-170

***Almageste** ou *Syntaxis*, de Claude Ptolomeu, exposição de conhecimentos astronômicos (sistema geocêntrico do universo) e descrição de instrumentos de observação do céu da Grécia, assim como um tratado completo de trigonometria plana e esférica.

***Géographie**, novos métodos de projeção cartográfica e primeiras cartas com cálculo de coordenadas (latitude e longitude) de 8.000 lugares.



Extraído de J.P. Mauray, Comment la terre devint ronde, p.103, Découvertes Gallimard, 1989

453

*Morte de **São Severino**, considerado como o santo patrono dos agrimensores.



Extraído de Géomètre, No. 4, p. 47, 1993.

Vº século

*Invenção do primeiro **astrolábio** pelos árabes.



Extraído do site Web do Museu Canadense das Civilizações

IXº século

*Os árabes adotam o **sistema de numeração indiano** (cifras árabes).

*O matemático árabe **AL-Kharezmi** cria a álgebra.



Extraído do site www.ic.uff.br, em 21/09/2009.

1100

*Invenção da **bússola** pelos chineses.



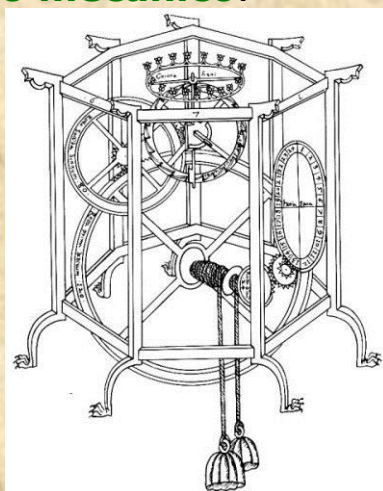
Extraído do site www.eca.usp.br, em 21/09/2009.

1145

***Liber embadorum**, do judeu Savasorda de Barcelona, tratado de agrimensura consagrado ao cálculo de superfícies.

1280

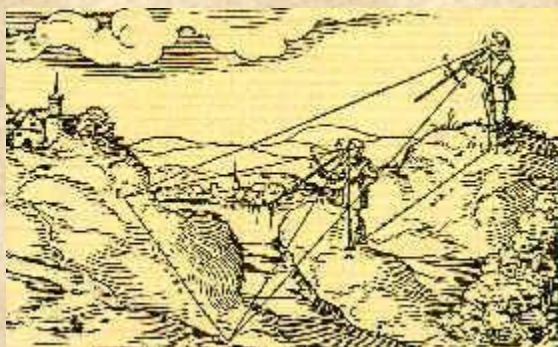
*Invenção do **relógio mecânico**.



Extraído do site calendario.incubadora.fapesp.br, em 21/09/2009.

XIIIº século

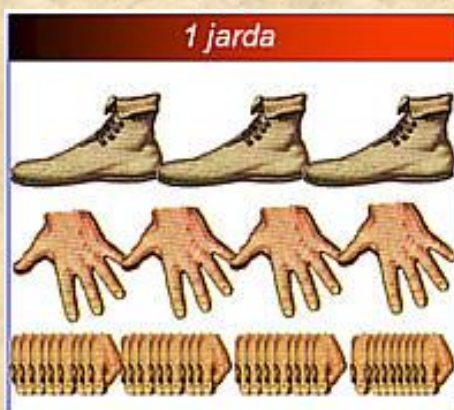
*Invenção da **balestrilha** (bastão de Jacob) por Jacob Ben Mahir.



Extraído de L'aventure du mètre, p. 37, Museu Nacional de Técnicas, Paris, 1989

1305

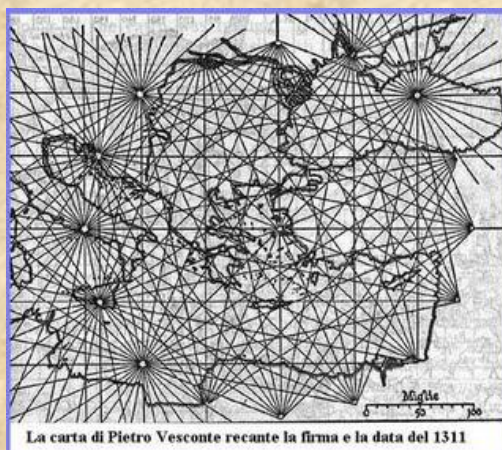
*Promulgação da **Jarda** como medida na Inglaterra.



Extraído do site www.fisicamoderna.com.br, em 21/09/2009.

1311

*Desenvolvimento das primeiras **cartas portulanas**.



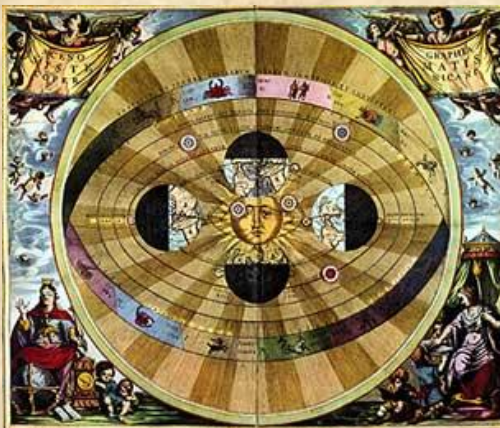
Extraído do site do google, em 21/09/2009

XIVº século

*Invenção do **holômetro** (ancestral da prancheta).

1543

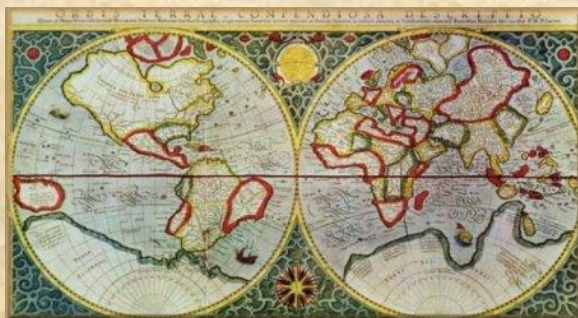
****De revolutionibus orbium coelestium***, de Copérnico, descreve o sistema do mundo heliocêntrico.



Extraído do site, www.mosteirojeronimos.pt, em 21/09/2009.

1569

*Desenvolvimento da projeção cartográfica por Gerhard Kremer, chamada **Mercator**.



Extraído do site BR.geocities.com, em 20/09/2009.

1571

*Invenção do **teodolito** pelo inglês Leonard Digges.



Extraído do site www.shoa.cl, em 21/09/2009.

1582

*Reforma do calendário Juliano pelo Papa Gregório XIII. Introdução do **calendário gregoriano** utilizado até nossos dias.



Extraído do site digilander.libero.it, em 21/09/2009.

1592

*Invenção do **termômetro** por Galileu.



Extraído do site galileu.no.sapo.pt, em 21/09/2009

1597

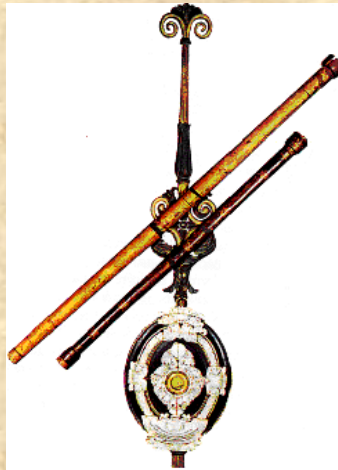
*Invenção, pelo francês Philippe Danfrie, do **grafômetro** com um semicírculo graduado e duas alidades sendo uma delas móvel.



Extraído do site veja.abril.com.br, em 21;09/2009

1608

*Invenção da **luneta astronômica** por Galileu.



Extraído do site ocaminhodomeio.com.br, em 21/09/2009

1609

***Astronomia nova**, do alemão J. Kepler, descrição das duas primeiras leis do movimento dos planetas.

1614

*Invenção dos **logaritmos** pelo matemático escocês John Napier (ou Neper), destinados a simplificar os cálculos de trigonometria esférica em astronomia e para a navegação.



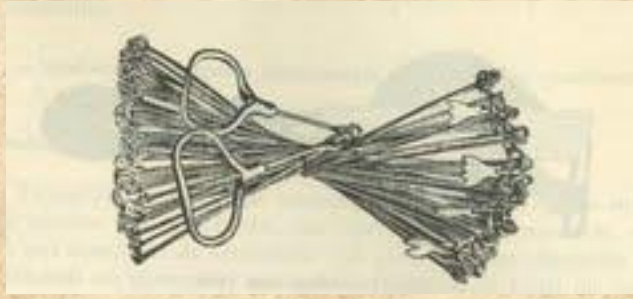
Extraído do site yneper.eng.br, em 21/09/2009.

1619

***Harmonices mundi**, de J. Kepler, terceira lei do movimento dos planetas.

1620

*Invenção da **corrente de agrimensor** (corrente Günter) pelo professor de astronomia Edmund Günter.



Extraído do site toposgraphen.blogspot.com, em 21/09/2009.

1622

*Invenção da **régua de cálculo** por William Oughtred.



Extraído do site giovannipastore.it, em 21/09/2009.

1642

*Invenção da **máquina de calcular** (a Pascaline) pelo francês Blaise Pascal.



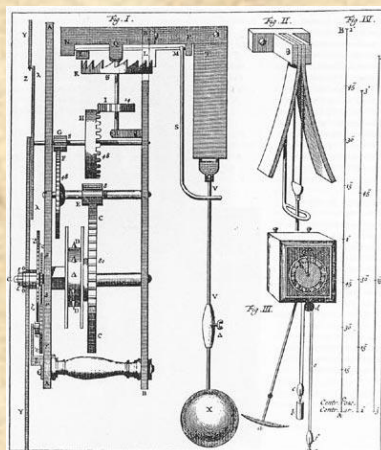
Extraído do site gabrielpescara.blogspot.com, em 21/09/2009.

1654

*Fermat e Pascal criam o **cálculo das probabilidades**.

1656

*Invenção do **relógio a pêndulo** pelo holandês Christiaan Huygens.



Extraído do site relogiosereologios.com.br, em 22/09/2009.

1660

*Invenção do **nível topográfico** por Thévenot e Chapotot.



Extraído do site mfisica.nonio.uminho.pt, em 22/09/2009.

1662

*Invenção do **retículo** pelo italiano Cornélio Malvasia.



Extraído do site português.isockphoto.com, em 22/09/2009.

1665

*Invenção do **barômetro** com mostrador por Robert Hooke.



Extraído do site produto.mercadolivre.com.br, em 22/09/2009.

1667

*Fundação do **Observatório de Paris**.



Extraído do site pt.wikipedia.org, em 22/09/2009.

1668

*Utilização de **lunetas munidas de retículo** para trabalhos de geodésia por J. Picard.

1670

*Ao mesmo tempo que Leibniz, Newton elabora o **cálculo diferencial e integral**.

1671

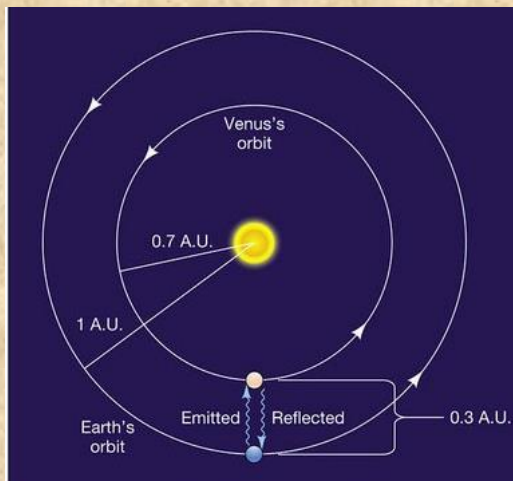
*Construção do primeiro **telescópio** por Newton.



*Extraído de [Newton e a mecânica celeste](#), p.49
J.-P. Mauray, Découvertes Gallimard, 1990.*

1672

*Medida da **distância da Terra ao Sol** pelos franceses J.D. Cassini, J. Picard e J. Richer.



Extraído do site lepanto.com.br, em 22/09/2009.

1675

*Fundação do **Observatório astronômico de Greenwich.**



Extraído do site unerj.br, em 22/09/2009.

1676

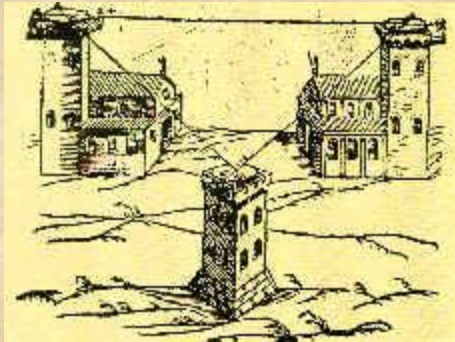
*Primeira medida da **velocidade da luz** pelo dinamarquês Ole Römer provando que esta se desloca a uma velocidade finita.

1679

***Connaissance du temps**, ancestral da efemérides, do abade e geodesta Jean Picard.

1679-1682

*Jean Picard determina, por métodos geodésicos, as **coordenadas geográficas** de várias cidades da França.



Extraído de L'aventure du mètre, p. 40, Museu nacional de Técnicas, Paris, 1989.

1683

*O português Bartolomeu Crescêncio inventa um dos mais antigos aparelhos que se conhece - **abarquilha ou barca** - para medir a velocidade de um barco.



Extraído do site passadocurioso.blogspot.com, em 22/09/2009.

1685

*Invenção da **luneta meridiana** por Ole Römer.



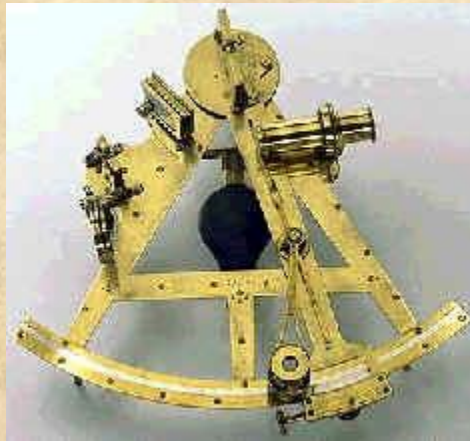
Extraído do site IF.ufrgs.br, em 22/09/2009.

1687

***Philosophiae Naturalis Principia Mathematica**, de Isaac Newton, lei da atração universal. Cálculo da precessão dos equinócios, do achatamento da Terra e enuncia a teoria das marés.

1731

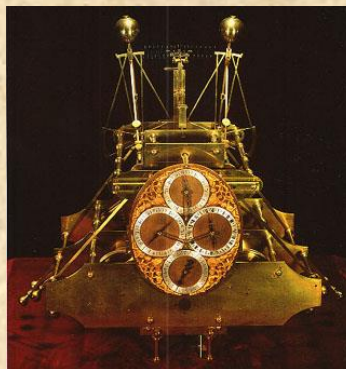
*Invenção do **sextante** pelo britânico John Hadley.



Extraído do site [www da companhia Stanley de Londres](http://www.companhia-stanley.com)

1735

*Invenção do **cronômetro marinho** pelo britânico John Harrison.



Extraído do site WWW.shoa.cl, em 22/09/2009

1738

***Medida da velocidade do som no ar**, efetuada entre a elevação de Montmartre e Montlhéry por Cassini de Thury, de La Caille e Maraldi.

1743

****Théorie de la figure de la Terre***, do francês Alexis Clairaut.

1747

*Descobrimto do movimento de **nutação** por J. Bradley.

1794

*O tratado de Jay cria a **primeira Comissão** para estabelecer a fronteira canadense-americana que é a mais longa do mundo (8.900 km).

1795

*Instituição do **sistema métrico** em Paris, França.



Extraído de L'aventure du mètre, p. 58, Museu Nacional das Técnicas, Paris, 1989.

1811

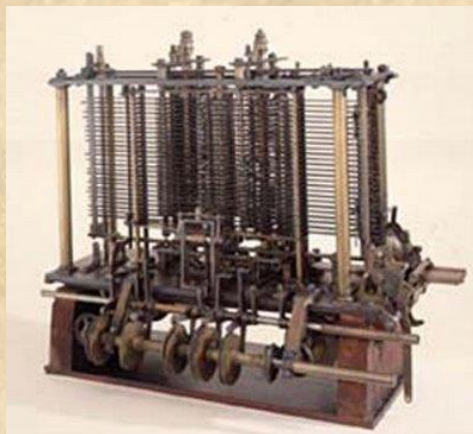
*O francês Joseph Fourier demonstra que toda função pode ser desenvolvida sob a forma de **séries trigonométricas**.

1821

*O alemão Carl Friedrich Gauss imagina o **método dos mínimos quadrados** (teoria dos erros) ao mesmo tempo que Legendre. É atribuído a Gauss as pesquisas sobre a representação conforme e a curvatura terrestre, assim como importantes trabalhos em mecânica celeste e em geodésia.

1833

*O britânico Charles Babbage inicia a construção de uma **máquina de calcular analítica**, comandada por programas sobre cartões perfurados.



Extraído do site analauralac.blogspot.com, em 10/09/2009.

1837

*Invenção do **telégrafo** por Samuel Morse. Até 1850, o telégrafo serviu para a transmissão dos sinais horários.



Extraído do site astro.mat.uc.pt, em 19/09/2009.

1838

*Invenção do **estereoscópio** pelo britânico Charles Wheatstone.



Extraído do site sitemfisica.nonio.uminho.pt, em 22/09/2009.

1842

*Descoberto por Christian Doppler o **efeito da variação aparente da frequência de uma onda** sob a ação seja do movimento da fonte ou do observador.

1843-1845

*É estabelecida e completada a fronteira entre Quebec e os Estados Unidos. O mais curto segmento de reta mede 59cm e se situa entre Quebec e Le Maine.



Extraído do site WWW da Comissão da fronteira internacional, Géomatique Canadá.

1848

*Hippolyte Fizeau estabelece a **teoria do efeito Doppler**.



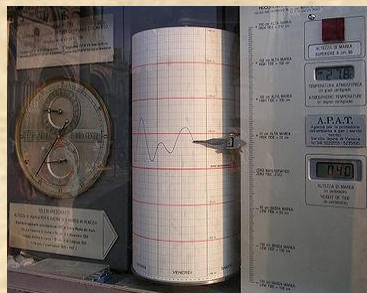
Extraído do site educação.uol.com.br, em 22/09/2009.

1849

*Hippolyte Fizeau mede a **velocidade da luz**, e encontra o valor igual a 315.000 km/s.

1850

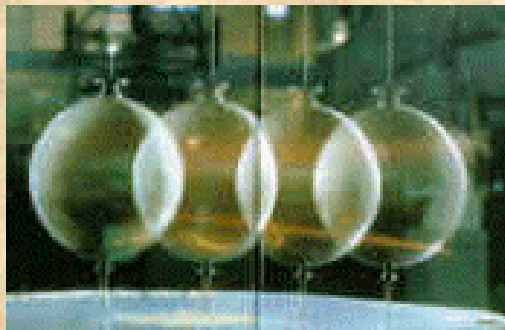
*Invenção do **marégrafo** pelo francês Antoine Marie Rémy Chazallon.



Extraído do site pt.wikipedia.org, em 22/09/2009.

1851

*Léon Foucault coloca em evidência o **movimento de rotação da Terra** com a ajuda de um pêndulo suspenso na cúpula do Pantheon em Paris.



Extraído do [Le Pendule de Foucault](#), p. 16, Museu Nacional das Técnicas, Paris, 1990

1852

*Invenção do **giroscópio** por L. Foucault.

1875

*Criação do **Bureau International des Poids et Mesures** (BIPM) no Pavilhão de Breteuil em Sèvres na France.



Extraído do site lamar.colostate.edu, em 23/09/2009.

1878

*Criação da **Federação Internacional de Geômetras** (FIG).

1880

*Invenção da **fotogrametria** por Aimé Laussedat.

*Descoberta da **piezeletricidade** pelo francês Pierre e Paul Jacques Curie.

1881

*Invenção do **interferômetro** por A.A. Michelson e E.W. Morley.



Extraído do site ifi.unicamp.br, em 23/09/2009.

1884

*Adoção pela Conferência Internacional à Washington, do **sistema de fusos horários** com o meridiano de Greenwich como meridiano origem, graças às tentativas do agrimensor canadense Sandford Fleming.

*Invenção da **película fotográfica** pelo americano George Eastman.



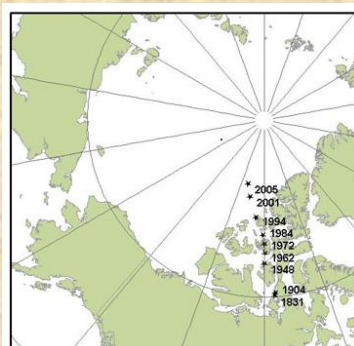
Extraído do site lxjovem.pt, em 23/09/2009.

1887

*Última experiência de A. A. Michelson e E. W. Morley, que demonstra a **constância da velocidade da luz**.

1891

*Estudo do **movimento do polo** em relação à crosta terrestre, por S.C. Chandler.



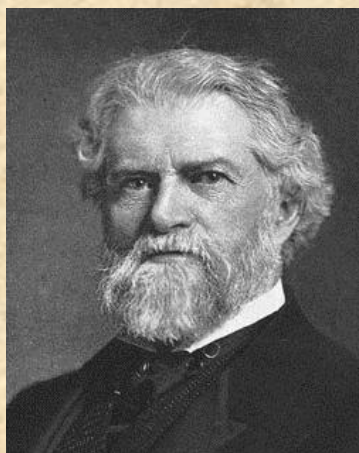
Extraído do site potentii-astronomy.blogspot.com, em 23/09/2009.

1892

*Descoberta do princípio da **marca flutuante** em fotogrametria pelo alemão F. Stolze.

1895

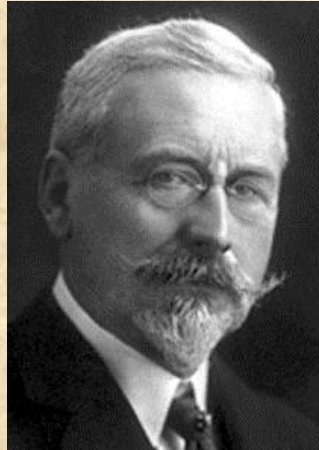
*Determinação das constantes da **precessão** e da **nutação**, por Simon Newcomb.



Extraído do site nndb.com, em 23/09/2009.

1897

*Invenção do **invar** por Charles Édouard Guillaume.



Extraído do site nndb.com, em 23/09/2009.

1901

*Primeira transmissão transatlântica por **ondas de radio** por Marconi.



Extraído do site igeduca.com.br, em 23/09/2009.

1904

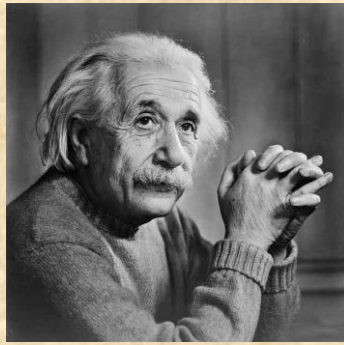
*Invenção da **placa fotográfica autocromática** (fotografia em cores) por Auguste e Louis Lumière.



Extraído do site planetaeducacao.com.br, em 23/09/2009.

1905

***Teoria da relatividade** descrita por Albert Einstein.



Extraído do site mlahanas.de, em 23/09/2009.

1907

*Invenção do **radio goniômetro** pelo italiano Ettore Bellini.



Extraído do site novomilenio.inf.br, em 23/09/2009.

1910

*Criação da **Sociedade Internacional de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto** (SIPT-ISPRS).

1911

*Invenção da **bússola giroscópica** pelo americano Elmer Ambrose Sperry.



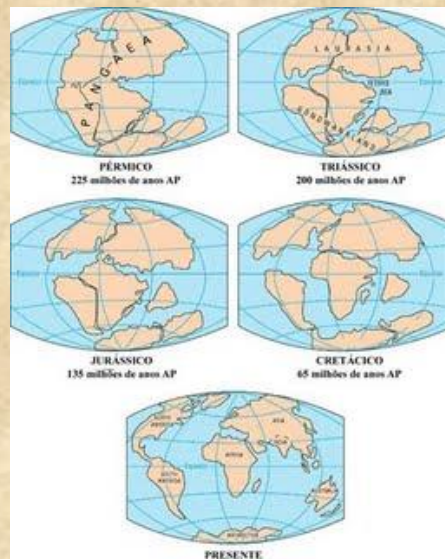
Extraída do site brasilmergulho.com, em 23/09/2009.

1913

*Os Estados Unidos e o Canadá adotam um **Datum Horizontal** comum.

1915

*O alemão Alfred Wegener expõe sua teoria da **deriva continental**.



Extraído do site geofabio.blogspot.com, em 23/09/2009.

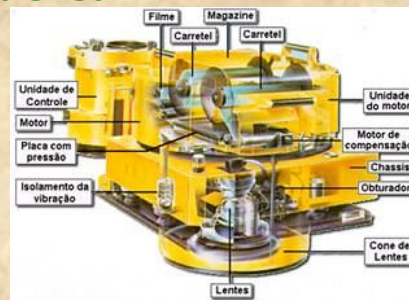
1916

***Teoria da relatividade geral** de Albert Einstein.

1919

*Adoção do **tempo universal**, tempo civil do meridiano de Greenwich.

*O francês Georges Poivilliers constrói o primeiro aparelho de **estereofotogrametria aérea**.



Extraído do site esteio.com.br, em 23/09/2009.

*Criação da **União Astronômica Internacional** (UAI-IAU).

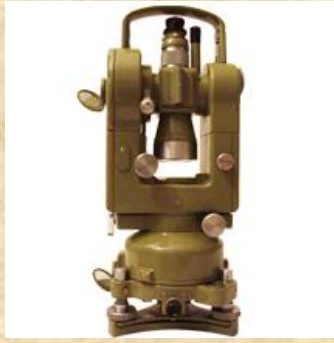
*Fundação da **União Geodésica e Geofísica Internacional** (UGGI-IUGG).

1921

*Criação da **Organização Hidrográfica Internacional** (OHI-IHO) em Mônaco.

1922

*Invenção do **giroteodolito** pelo suíço Heinrich Wild.



Extraído do site geobras.eng.br, em 23/09/2009.

1927

*O **Datum Norte Americano** (NAD 1927) é adotado pelo Canadá e Estados Unidos.

*Invenção da **eco-sonda** para a determinação da profundidade dos oceanos.



Extraído do plano publicitário de eco-sondas da companhia Simrad

1928

*Construção do primeiro **relógio a quartzo**, com base no fenômeno da piezeletricidade.



Extraído do site lisboacity.oxl.pt, em 23/09/2009.

1935

*Invenção do **radar** (radio detection and ranging).



Extraído do site petiscosepetiscos.blogspot.com, em 23/09/2009.

1936

*Invenção do **radiotelescópio** pelo americano Grote Reber.



Extraído do site lief.if.ufrgs.br, em 23/09/2009. |

1939

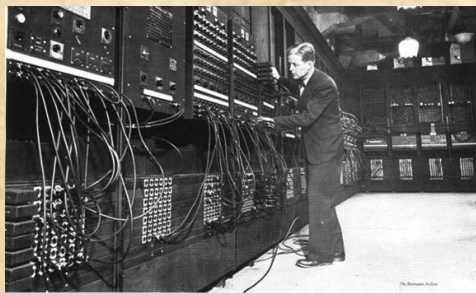
*Adoção dos sistemas de radio localização **Decca** e **Loran** na navegação aérea.



Extraído do site answers.com, em 23/09/2009.

1946

***Primeiro computador** construído pelos americanos John Prespre Eckert e John W. Mauchley.



Extraído do site geocities.com, em 23/09/2009.

1949

*Invenção do **Geodímetro** pelo sueco E. Bergstrand.



Extraído do site rama-topografia.it, em 23/09/2009.

1955

*Construção do primeiro **relógio atômico** de césio no Reino Unido.



Extraído do site fayerwayer.com.br, em 23/09/2009.

1956

*Invenção do **Telurômetro** pelo sul-africano T.L. Wadley.



Extraído do site mopt.go.cr, em 23/09/2009.

1957

*Colocado em órbita o **primeiro satélite artificial** (Sputnik 1), em 4 de outubro pela I'URSS.

*Ano Geofísico Internacional.

*Desenvolvimento da **câmara Baker-Nunn** para a fotografia dos rastros dos satélites sobre fundo de estrelas, para determinar suas órbitas com o fim de estabelecer as ligações intercontinentais entre as redes geodésicas.



1958

*Criação da **Associação Cartográfica Internacional** (ACI-ICA).

1965

*Primeira aplicação **SIG** no mundo (CGIS: Canada Geographic Information System).

1967

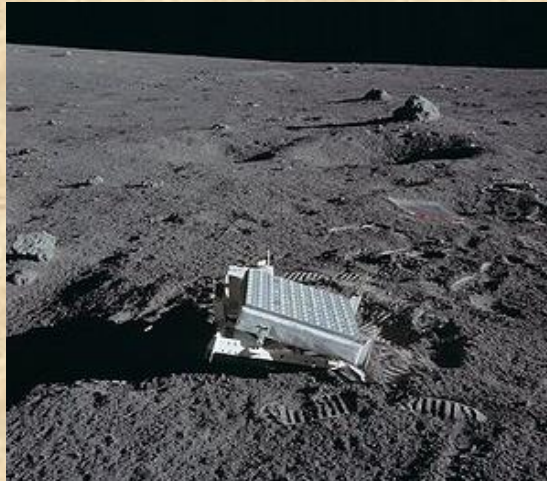
*Primeira utilização civil do **sistema Doppler**. Depois de 1964, ele foi somente empregado para fins militares.

1968

*O **neologismo geomático** é proposto pelo geômetra e fotogramétrico francês Bernard Dubuisson.

1969

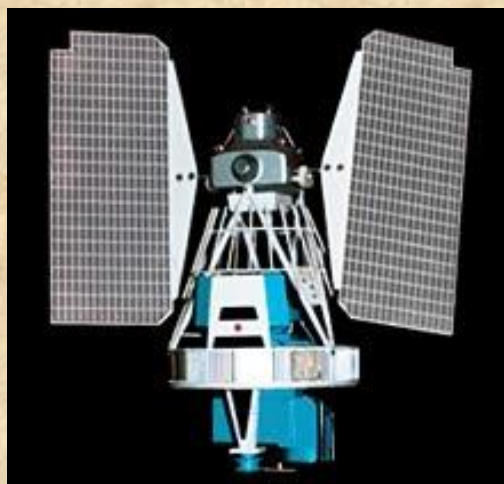
*Instalação do primeiro **painel de retroreflectores** sobre a superfície lunar desde a missão Apolo 11. Ele é utilizado para as medidas a laser da distância Terra-Lua.



Extraído do site eternosaprendizes.com, em 20/09/2009.

1972

*Primeiro satélite de sensoriamento remoto aplicado a recursos terrestre (**Landsat 1**, Estados Unidos).



Extraído do site ccrs.nrcan.gc.ca, em 23/09/2009.

1974

*Primeira **calculadora eletrônica programável.**



Extraído do site vivenciandoti.blogspot.com, em 23/09/2009.

1975

*Lançamento do satélite francês **Starlette** (esfera recoberta de retroreflectores e de espelhos), primeiro satélite unicamente dedicado a medidas laser entre terra e Satélite.



*Extraído de *Formes et mouvements de la Terre*, p. 14 (CNES), A. Cazenave et K. Feigl, Belin, 1994*

1978

*Lançamento do primeiro satélite civil de imageamento por radar **Seasat.**



Extraído do site icesat4.gsfc.nasa.gov, em 23/09/2009

*Lançamento do primeiro **computador individual**(PC).



Extraído do site design.osu.edu, em 23/09/2009.

1980

*Utilização do radiotelescópio na captação de ondas emitidas pelos **quasares** para fins geodésicos (VLBI).



Extraído da página [Couverture de Geomatica 49\(3\)](#), 1995.

1986

*Lançamento do satélite francês de sensoriamento remoto **SPOT1**.



Extraído do site [WWW SPOT Image](#)

1988

*Criação do **Serviço Internacional da Rotação Terrestre** (SIRT-IERS).

1993

*O sistema de posicionamento por satélites **Glonass** (equivalente russo do GPS) é declarado operacional.



Extraído do GPS World, 9(3), p. 24, 1998.

1994

*Desenvolvimento da **interferometria por Radar** (InSAR) pelo francês D. Massonnet.

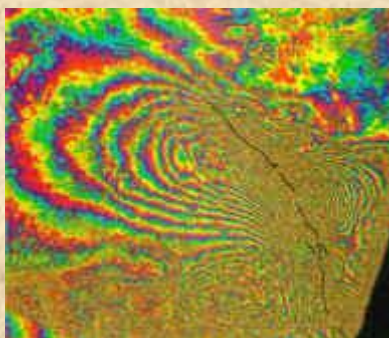


Imagem da Agência espacial canadense

*Criação do **Serviço Internacional GPS para a Geodinâmica** (IGS).

1995

*Lançamento do primeiro satélite canadense de teledetecção **Radarsat**.



Extraído do site WWW da NASA