

6 - A Ciência na Idade Média

História e Epistemologia da Física

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

1/48

Idade Média (476-1453)

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

2/48

Idade Média

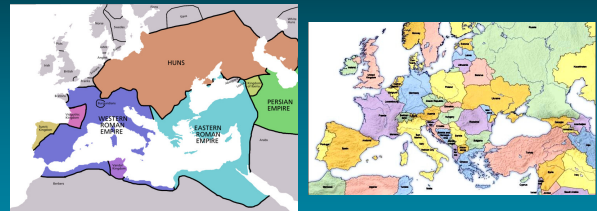
- de séc. 5:
 - divisão do Império (395)
 - queda do Império Romano do Ocidente: rendição de Rômulo a Odoacer (476)
 - Cristianização do Império Romano
- a séc. 15:
 - queda de Constantinopla (1453)
 - fim da Guerra dos Cem Anos (França x Inglaterra)
 - Invenção(?) da imprensa
 - Reforma Luterana
 - queda da Espanha muçulmana
 - viagem de Colombo

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

3/48

Localização



13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

4/48

Conceito europeu

- Só aconteceu na Europa
- Igreja Cristã: única instituição que sobreviveu à queda do Império Romano
- China: império unificado, bússola, jornal em papel (713), pólvora, Taoísmo
- Índia: Era de Ouro: Cultura & Ciências (Bhaskara, atomismo(1500 a.C.)), Era Clássica: Artes & Filosofias

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

5/48

Império Romano dividido

Ocidente

- língua: latim
- capital: Roma

Oriente

- língua: grego
- capital: Constantinopla (Bizâncio)

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

6/48

Queda do Império Romano

Ocidente

- redução da autoridade romana
- ⇒ aumento da autoridade dos chefes locais, generais, bispos
- ⇒ **Feudalismo** (soberanias locais)

Oriente

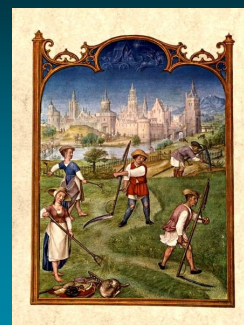
- manutenção da autoridade

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

7/48

Feudalismo



13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

8/48

Cristianismo



13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

9/48

Cristianismo

- início: várias 'seitas' cristãs (dispersão dos apóstolos)
- Concílio de Nicéia(325): catolicismo ortodoxo
- Teodósio (392): religião única na Europa, de Estado
 - Paganismo = traição
- difusão lenta ⇒ adaptação ao mundo pagão (assimilação dos gregos)
- grego: língua do conhecimento

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

10/48

Cristianismo×Paganismo

tradicionalistas:

- hostis à Ciência (pagã)
- Ciência era confusa e contraditória
- Ciência: conhecimento provável, não verdade genuína

'assimiladores':

- Gregos receberam a razão natural ⇒ orientados para a Verdade
- Ciência: estudo preparatório para a Teologia
- ⇒ compromisso: Ciência (grega) é 'conhecimento auxiliar'

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

11/48

Cristianismo

- Introduziu a distinção entre:
 - fé e razão
 - verdades reveladas e verdades racionais
 - matéria e espírito
 - corpo e alma,
- afirmou que o erro e a ilusão são parte da natureza humana decorrentes do caráter pervertido do ser humano depois do pecado original

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

12/48

Cristianismo

- rompeu com a idéia da participação direta e harmônica entre intelecto e verdade, o ser e o mundo.

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

13/48

Cristianismo

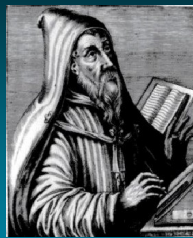
- conceito de pecado original: separação radical entre os seres humanos e a divindade
- transformou a fé em preceito único para a Filosofia da idade Média

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

14/48

Santo Agostinho (354-430)



13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

15/48

Santo Agostinho

- filho de Sta. Mônica (Algéria, África)
- deixou o Catolicismo pelo Maniqueísmo
- levava vida hedonística (“Senhor, dá-me castidade, mas não agora”)
- estudou Retórica e Filosofia
- professor de Retórica na corte de Milão
- Sto. Ambrósio batiza-o católico
- passa pelo Ceticismo e torna-se neoplatônico
- crise mística: converte-se ao Cristianismo

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

16/48

Santo Agostinho

- teoria da **Guerra Justa** (Santa): se os ‘perdidos’ levam outros à destruição, porque a Igreja não deve usar a força para trazê-los de volta?
- *Confissões* (final): meditações sobre a natureza do Tempo
 - Tempo só discernível no Espaço, pelo movimento

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

17/48

Santo Agostinho

- procurava uma resposta racional para o conhecimento.
- Contra os acadêmicos (386): reabilita os sentidos como **fonte de verdade**. O erro provém dos juízos que se fazem sobre as sensações e não delas próprias.

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

18/48

Santo Agostinho

- doutrina da iluminação divina: princípio espiritual de todas as coisas é, ao mesmo tempo, causa de sua própria existência, luz do conhecimento e regra da vida.
- Verdade existe iluminada pela luz divina, extraindo da alma a inteligência, pois nada poderia ser conhecido se antes já não fosse possuído pelo espírito.

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

19/48

Santo Agostinho

- filósofos modernos: se a verdade depende da revelação e da vontade divina, como reconhecê-la?
- Santo Agostinho: cada ser humano é uma pessoa, responsável por seus atos e pensamentos, com uma consciência que é sua alma dotada de vontade, imaginação, memória e inteligência.

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

20/48

‘Enciclopedistas’

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

21/48

‘Enciclopedistas’

- popularizadores científicos
- compiladores dos autores clássicos
- muitas vezes, sem contato com os originais
- informações amalgamadas, distorcidas
- frequentemente, fora de contexto
- plágio não era crime intelectual

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

22/48

Filopon (490-570)

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

23/48

Filopon

- *Philoponus* (gr.): amante da labuta
- 40 livros sobre Teologia e Filosofia
- Neoplatônico Alexandrino
- estabeleceu fundamentos do pensamento mais científico
- rompeu com aspectos mais fracos do Aristotelismo e do Platonismo
- desprovou suas teorias da gravitação

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

24/48

Filopon

- acreditava-se que “se dois corpos forem amarrados, a velocidade de queda do combinado será a soma das velocidades de cada um separadamente” é a consequência lógica de um raciocínio Aristotélico
- Filopon teria realizado essa experiência e a diferença entre os tempos de queda terá sido “muito menor que a diferença entre os pesos”, contrariando a lei Aristotélica.
- Mas suas idéias ficaram esquecidas durante a maior parte da idade média até o século XIII

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

25/48

Filopon

- Filopon também contestou a hipótese da autoperistasis mas somente Buridan no século XIV apresentou uma nova explicação : o motor imprimiria no projétil um impetus, que o acompanharia e moveria enquanto subsistisse
 - \Rightarrow ar é obstáculo, não causa do movimento

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

26/48

A Contribuição dos Árabes

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

27/48

Islamismo

- século VII (Península Arábica)
- integrava territórios onde a ciência já se tinha desenvolvido:
 - Egito sob os Ptolomeus e
 - Pérsia dos sassânidas

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

28/48

Islamismo

- Alcorão valoriza a Ciência: Medicina, arte próxima de Deus
- comunidade fértil: grande variedade de povos e raças
- muito tolerante com estrangeiros e novas idéias

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

29/48

Islamismo

- fim do séc. IX: escritos de Platão e sobre Aristóteles já assimilados
- em vez do Escolasticismo paralizante da Europa, a ciência árabe avança:
 - critica os mestres gregos
 - valoriza a observação e a experimentação

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

30/48

Abu Rayhan al-Biruni (973-1050)

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

31/48

al-Biruni

- 96 manuscritos de um total de 150 (15 sobreviveram): Matemática, Astronomia e afins
- descobrir, seis séculos antes de [Galileu Galilei](#) o princípio chamado de "invariância das leis da natureza", ou seja, o universo inteiro está sujeitos às mesmas leis naturais

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

32/48

Alta Idade Média (séc. X em diante)

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

33/48

Universidades

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

34/48

Primeiras Universidades

- Bolonha (1088)
- Paris (1150)
- Oxford (1167)
- Modena (1175)
- Cambridge (1209)
- Salamanca (1218)
- ...
- Coimbra (1290)
- ...
- Paraná (1912)
- mas ...
- Karueein (Marrocos) (899)
- Al-Azhar (Egito) (988)

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

35/48

Ensino

- Trívio:
 - Gramática,
 - Retórica,
 - Dialética
- Quadrívio:
 - Aritmética (Numerologia),
 - Geometria,
 - Música e
 - Astronomia (Astrologia)

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

36/48

Escolástica

- método de ensino teológico e filosófico feito nas escolas eclesiásticas e nos primórdios da universidade durante a Idade Média, entre os séculos IX e XVII.
- debatiam-se questões e opiniões, fundamentando-as com a razão e a autoridade.
 - Ex.: quantos anjos cabem na ponta de uma agulha?

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

37/48

Autoridade

- *“O irracional respeito à autoridade é o maior inimigo da verdade.”*

Albert Einstein

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

38/48

Alta Idade Média

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

39/48

Alta Idade Média

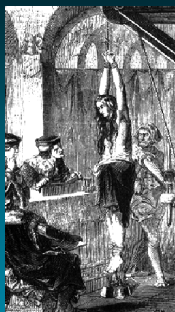
- séc. 12 e 13: invenções novas e crescimento econômico:
 - canhão
 - óculos
 - poços artesianos
 - pólvora
 - seda
 - bússola
 - astrolábio
 - melhorias nos navios
 - melhorias nos relógios
 - tradução dos gregos e do árabe na medicina e as ciências
 - racionalismo Aristotélico
- ⇒ influência sobre as recém-formadas Universidades
- ⇒ Era das Navegações

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

40/48

Inquisição (1233-?)



13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

41/48

Origens

- massacre dos Albigenseses (1209): “matem todos pois Deus reconhecerá os Seus”
- papa Gregório IX: Dominicanos erradicar as ‘heresias’
- Santo Agostinho: “fora da Igreja, não há Salvação”

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

42/48

Influência do clima

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

43/48

Alterações climáticas

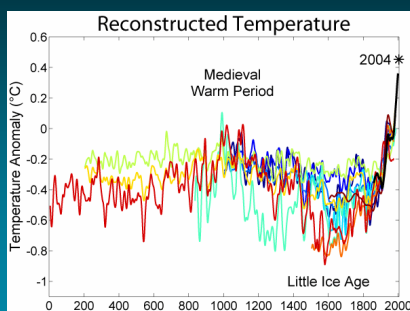
- Período Quente Medieval (~800-1300)
- Pequena Idade do Gelo (~1300-1850)
- Grande Fome (1315–1317)
- Peste Negra (1347-1350)
 - morre 1/3 (até 1/2) da população
 - redução do prestígio da Igreja
 - revoltas populares

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

44/48

Mini Era Glacial



13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

45/48

Referências

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

46/48

Referências

- GOTTSCHELL, Carlos Antonio Mascia. *Do mito ao pensamento científico: A busca da realidade, de Tales a Einstein*. São Paulo : Atheneu, 2004.
- GRANT, Edward. *Os Fundamentos da Ciência Moderna na Idade Média*. Porto Editora, 2002

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

47/48

Referências

- http://pt.wikipedia.org/wiki/Agostinho_de_Hipona
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Inquisiçã_o
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Escolástica>
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade>

13-mai-2009

© www.fisica-interessante.com

48/48