

## 7 - A Ciência na Idade Média

### História e Epistemologia da Física

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

1/48

## Idade Média (476-1453)

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

2/48

## Idade Média

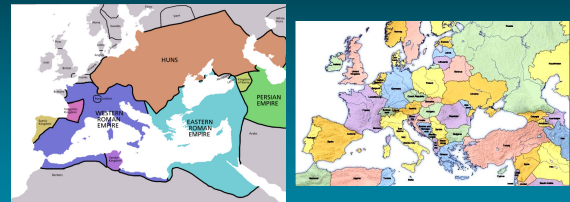
- de séc. 5:
  - divisão do Império (395)
  - queda do Império Romano do Ocidente: rendição de Rômulo a Odoacer (476)
  - Cristianização do Império Romano
- a séc. 15:
  - queda de Constantinopla (1453)
  - fim da Guerra dos Cem Anos (França x Inglaterra)
  - Invenção(?) da imprensa
  - Reforma Luterana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

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

3/48

## Localização



15-ago-2012

© 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

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

5/48

## Império Romano dividido

- |                 |                                      |
|-----------------|--------------------------------------|
| Occidente       | Oriente                              |
| • língua: latim | • língua: grego                      |
| • capital: Roma | • capital: Constantinopla (Bizâncio) |

15-ago-2012

© 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

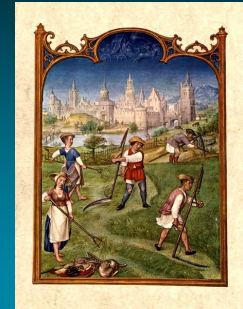
- manutenção da autoridade

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

7/48

## Feudalismo



15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

8/48

## Cristianismo



15-ago-2012

© 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

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

10/48

## Cristianismo x 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'

15-ago-2012

© 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

15-ago-2012

© 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.

15-ago-2012

© 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

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

14/48

## Santo Agostinho (354-430)



15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

15/48

## Santo Agostinho

- filho de Sta. Mônica (Argélia, 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

15-ago-2012

© 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

15-ago-2012

© 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.

15-ago-2012

© 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.

15-ago-2012

© 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.

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

20/48

## ‘Enciclopedistas’

15-ago-2012

© 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

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

22/48

## Filopon (490-570)

15-ago-2012

© 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

15-ago-2012

© 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

15-ago-2012

© 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

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

26/48

## A Contribuição dos Árabes

15-ago-2012

© 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

15-ago-2012

© 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

15-ago-2012

© 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:
  - crítica os mestres gregos
  - valoriza a observação e a experimentação

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

30/48

## Abu Rayhan al-Biruni (973-1050)

15-ago-2012

© 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 sujeito às mesmas leis naturais

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

32/48

## Alta Idade Média (séc. X em diante)

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

33/48

## Universidades

15-ago-2012

© 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)

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

35/48

## Ensino

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

15-ago-2012

© 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?

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

37/48

## Autoridade

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

Albert Einstein

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

38/48

## Alta Idade Média

15-ago-2012

© 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
- ⇒ Era das Navegações
- tradução dos gregos e do árabe na medicina e as ciências
- racionalismo Aristotélico
- ⇒ influência sobre as recém-formadas Universidades

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

40/48

## Inquisição (1233-?)



15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

41/48

## Origens

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

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

42/48

## Influência do clima

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

43/48

## Alterações climáticas

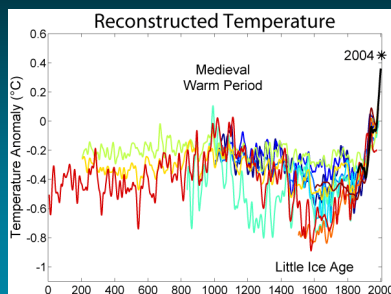
- Período Quente Medieval (~800-1300)
- Pequena Idade do Gelo (~1300-1850)
- Grande Fome (1315–1317)
- Peste Negra (1347-1350)
  - morre 1/3 (até 1/2) da população
  - redução do prestígio da Igreja
  - revoltas populares

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

44/48

## Mini Era Glacial



15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

45/48

## Referências

15-ago-2012

© 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

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

47/48

## Referências

- [http://pt.wikipedia.org/wiki/Agostinho\\_de\\_Hipona](http://pt.wikipedia.org/wiki/Agostinho_de_Hipona)
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Inquisição>
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Escolástica>
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade>

15-ago-2012

© www.fisica-interessante.com

48/48