Matéria e Antimatéria

Leandro de Paula
Instituto de Física
Universidade Federal do Rio de Janeiro

I Semana da Física e Matemática

3 de novembro de 2006

leandro@if.ufrj.br

Matéria e Antimatéria

➥ Quais são os constituintes da matéria?

➥ Como é possível criar esses constituíntes?

➥ O que é a antimatéria?

➥ Como entendemos (ou não) a origem do Universo?

Quais são os constituintes da Matéria?

Quais são os constituintes da Matéria?

- Grécia (Empedocles) século 5 AC:

Quais são os constituintes da Matéria?

- Grécia (Empedocles) século 5 AC: terra, ar, água e fogo.



Quais são os constituintes da Matéria?

- Grécia (Empedocles) século 5 AC: terra, ar, água e fogo.



- Índia (Ishvarakrsna) século 3 AC: espaço, ar, água, fogo e terra.

- China (Wu Xing): terra, madeira, metal, fogo e água.

Quais são os constituintes da Matéria?

- Grécia (Empedocles) século 5 AC: terra, ar, água e fogo.



- Índia (Ishvarakrsna) século 3 AC: espaço, ar, água, fogo e terra.
- China (Wu Xing): terra, madeira, metal, fogo e água.
- Grécia (Leucipo) século 5 AC: Átomo.

O Método Científico

- da Renascença à Revolução Industrial







O Método Científico

- da Renascença à Revolução Industrial





- Importância da experimentação para inferir e comprovar previsões.
- Utilização da Matemática como linguagem

O Método Científico

- da Renascença à Revolução Industrial





- Importância da experimentação para inferir e comprovar previsões.
- Utilização da Matemática como linguagem
- Foi fundamental para a revolução industrial e o desenvolvimento de uma sociadade mais justa.

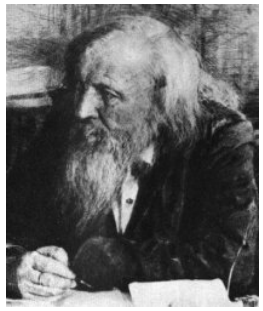
O Método Científico e os Constituintes da Matéria

- Eliminação de todas as propostas de elementos existentes.

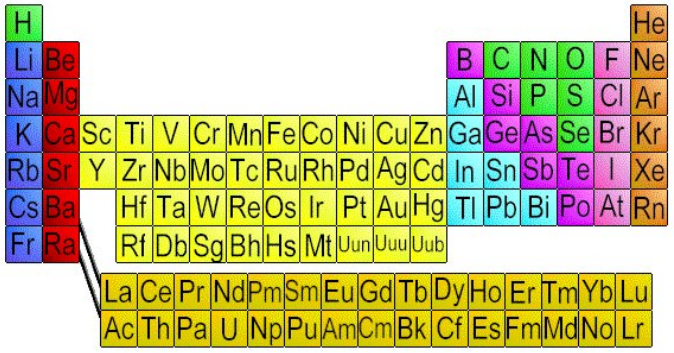
O Método Científico e os Constituintes da Matéria

- Eliminação de todas as propostas de elementos existentes.

- Descoberta da existência de moléculas e elementos químicos.



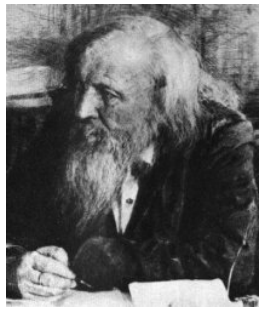
Mendeleiev - 1869



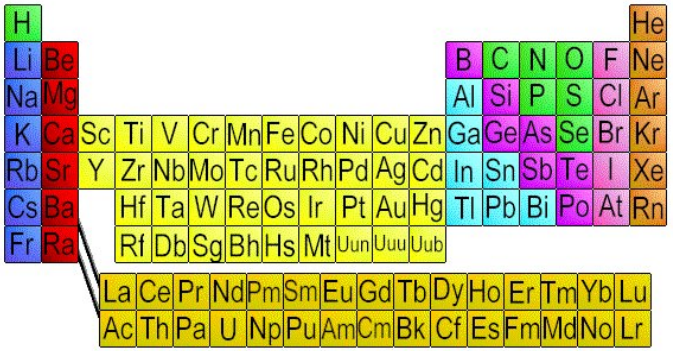
O Método Científico e os Constituintes da Matéria

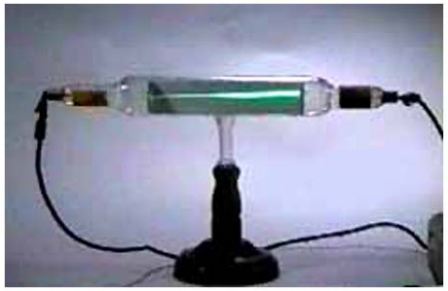
- Eliminação de todas as propostas de elementos existentes.

- Descoberta da existência de moléculas e elementos químicos.

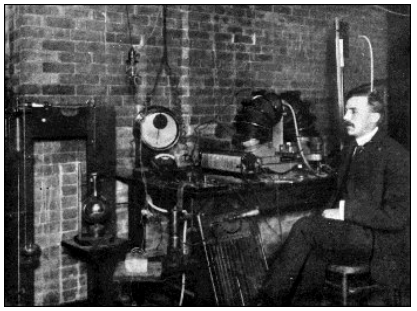


Mendeleiev - 1869



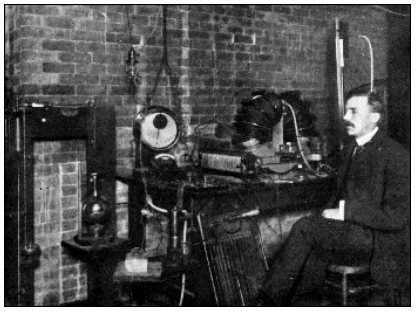
- O elétron  - 1897 - Thomson. 

O Método Científico e os Constituintes da Matéria

- Descoberta do núcleo atômico em 1911 por Rutheford 
- Descoberta do neutron em 1932 por Chadwick 

O Método Científico e os Constituintes da Matéria

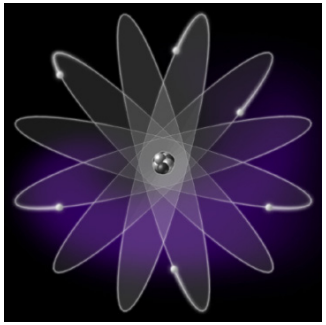
- Descoberta do núcleo atômico em 1911 por Rutheford

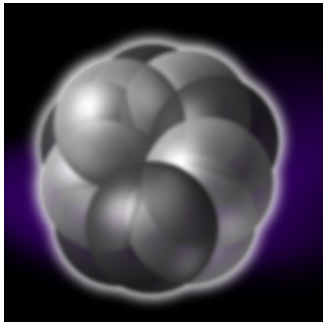


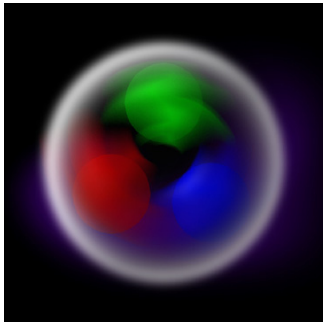
- Descoberta do neutron em 1932 por Chadwick



- O Modelo Padrão **quarks** - 1960 a 1970

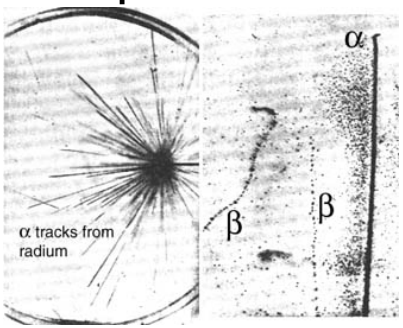






As Partículas Elementares

- Duas partículas intrometidas: o múons e o neutrino

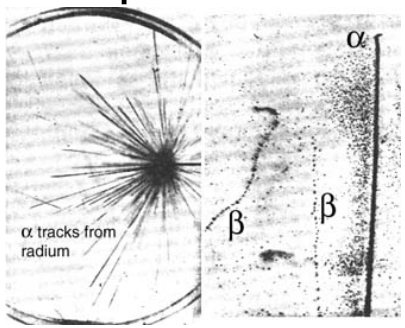


μ - 1937 por J. C. Street e E. C. Stevenson

ν - Proposto por W. Pauli e E. Fermi em 1934
e descoberto por F. Reines em 1956

As Partículas Elementares

- Duas partículas intrometidas: o múons e o neutrino



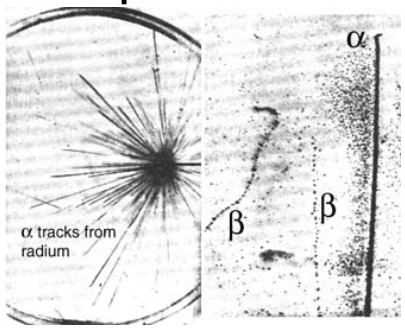
μ - 1937 por J. C. Street e E. C. Stevenson
ν - Proposto por W. Pauli e E. Fermi em 1934 e descoberto por F. Reines em 1956



32 Prêmios Nobel

As Partículas Elementares

- Duas partículas intrometidas: o múons e o neutrino



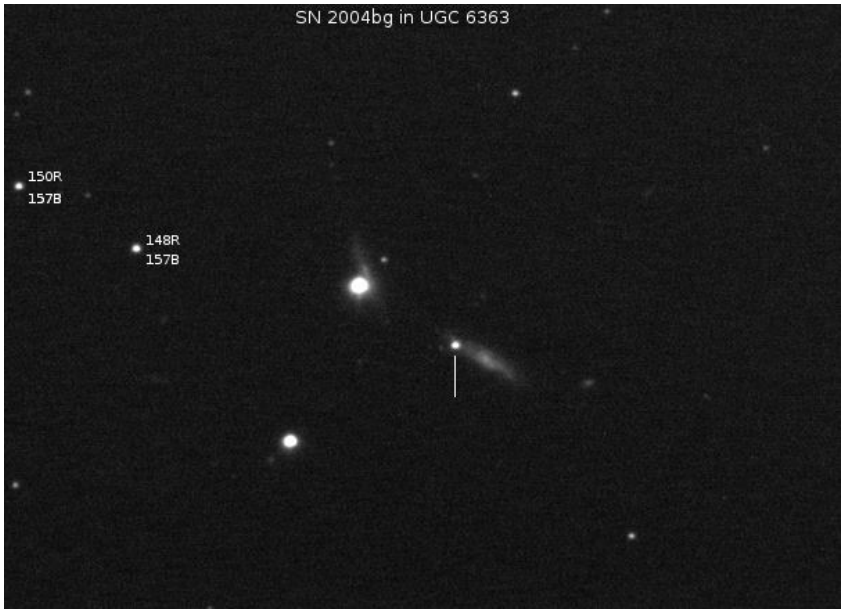
μ - 1937 por J. C. Street e E. C. Stevenson
ν - Proposto por W. Pauli e E. Fermi em 1934 e descoberto por F. Reines em 1956



32 Prêmios Nobel

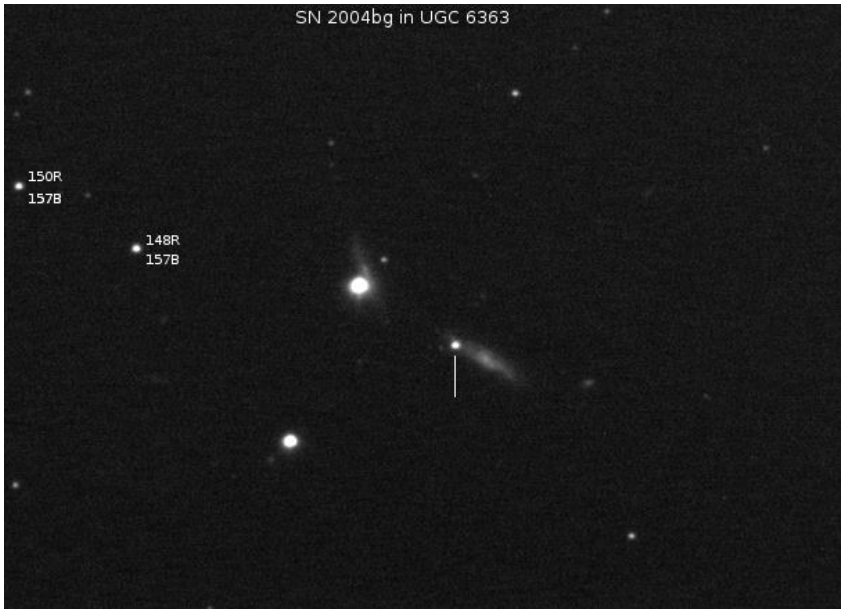
Como Produzir Partículas - Raios Cósmicos

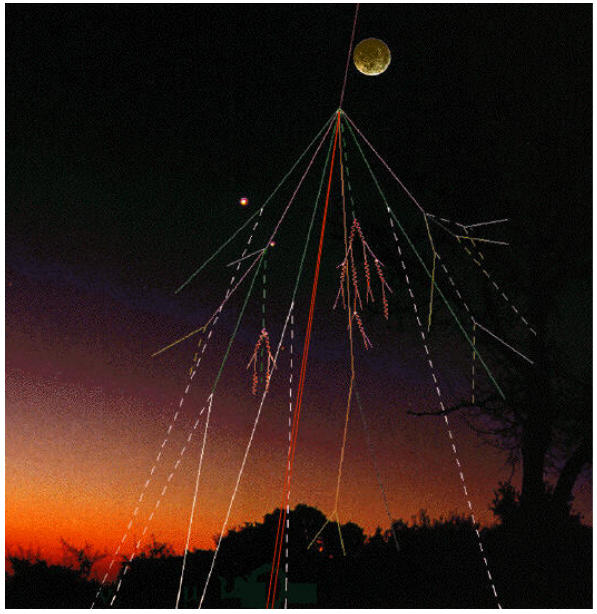




Como Produzir Partículas - Raios Cósmicos

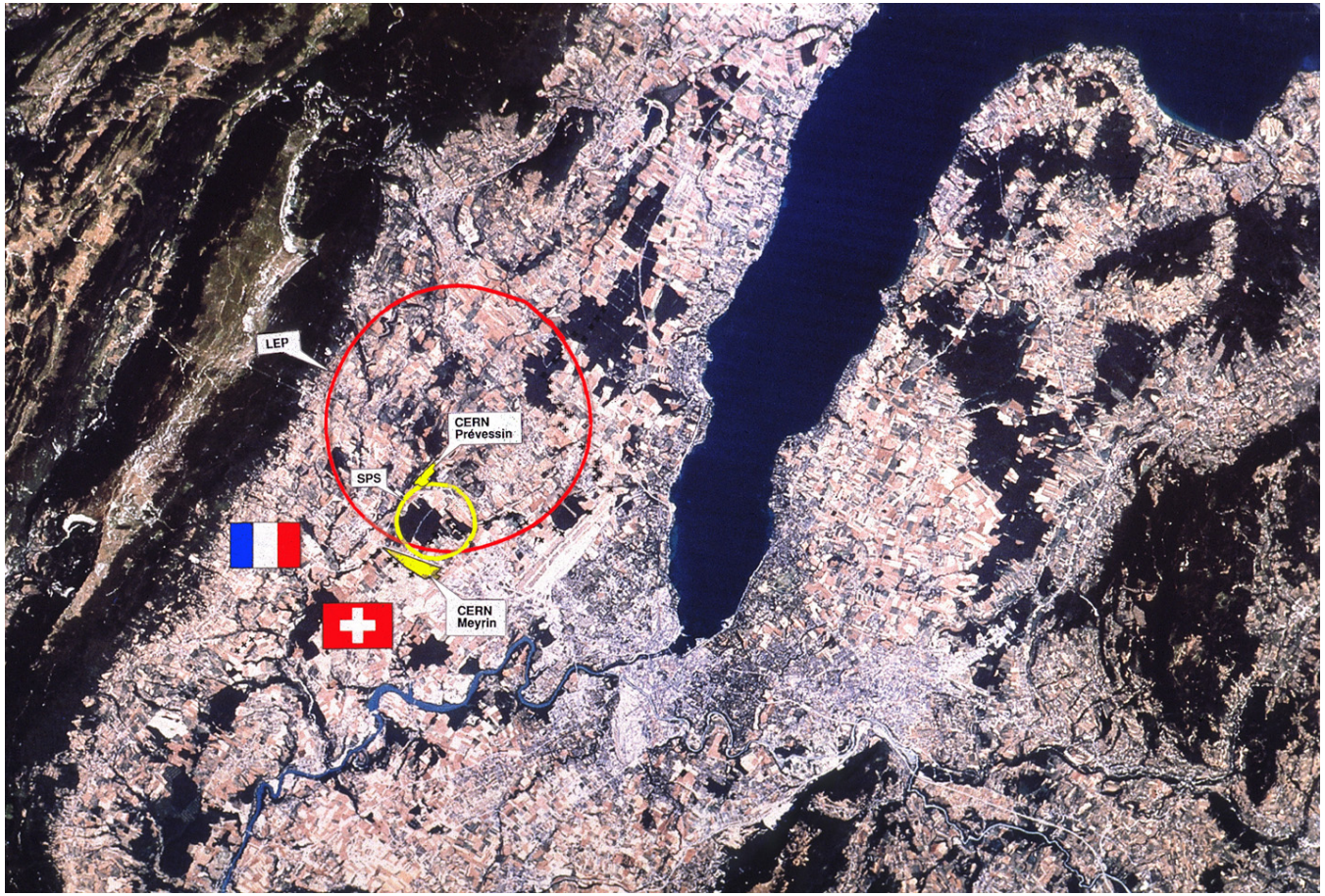




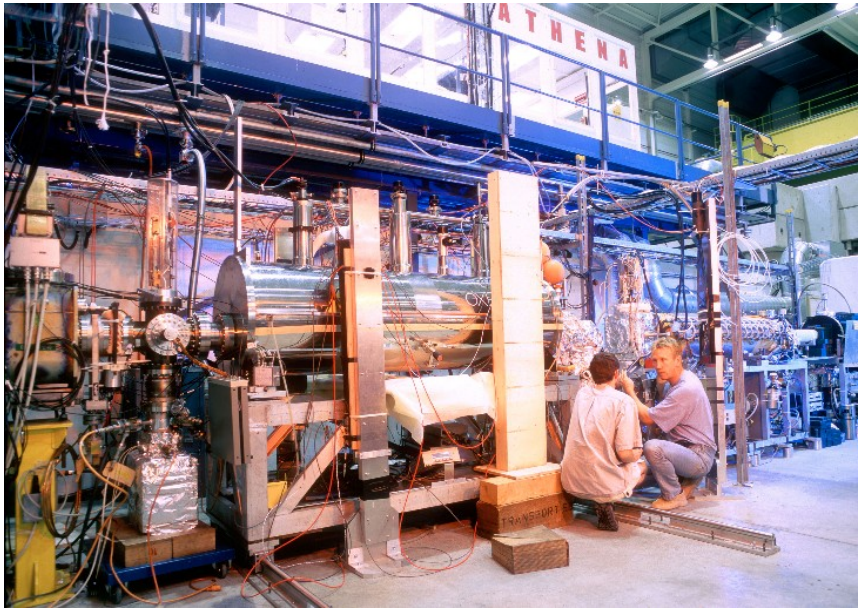


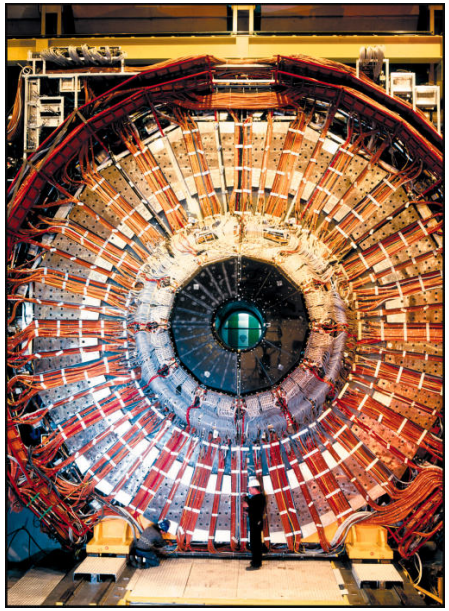
Como Produzir Partículas - Aceleradores

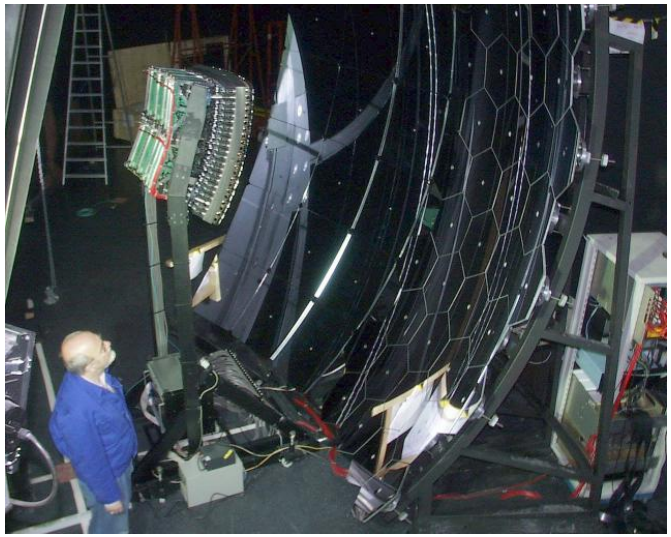




Como Detetar Partículas





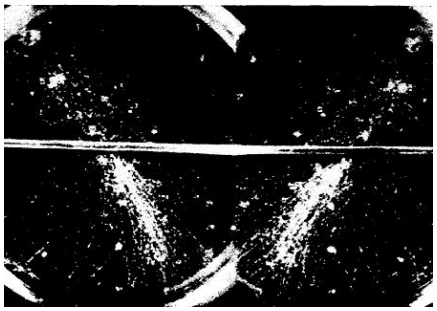




O que é Antimatéria?

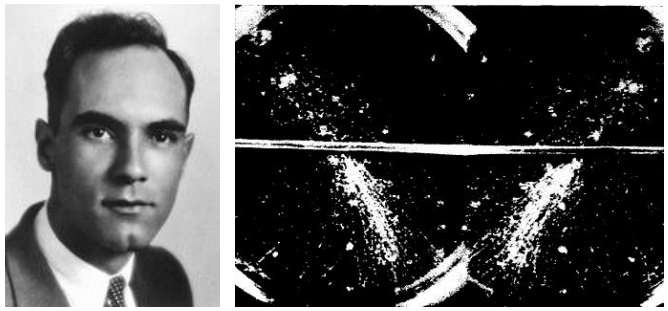
Em 1933 C. D. Anderson observou um *elétron positivo*!

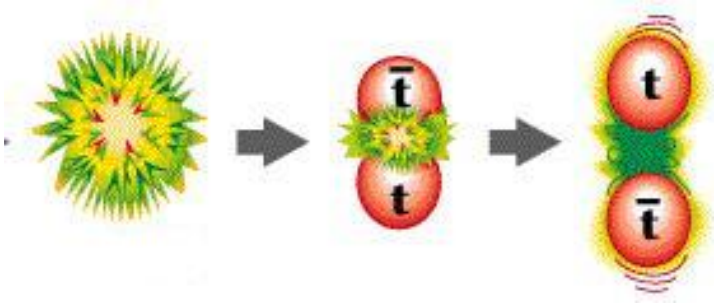




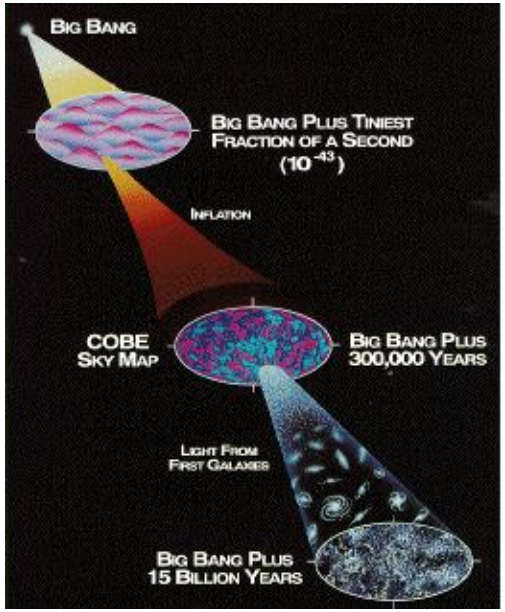
O que é Antimatéria?

Em 1933 C. D. Anderson observou um *elétron positivo*!



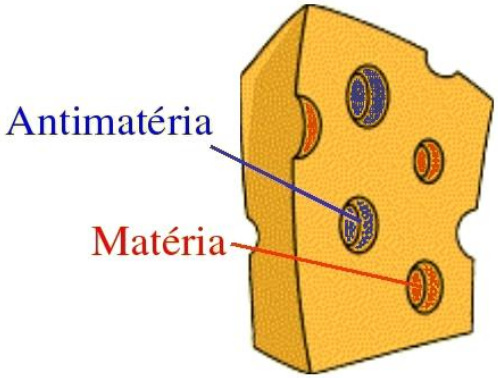


Para toda partícula existe uma antipartícula



Onde está a Antimatéria?

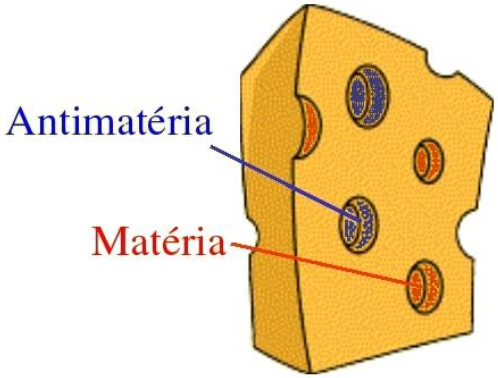
O que aconteceu com a antimatéria criada junto com a matéria que conhecemos?



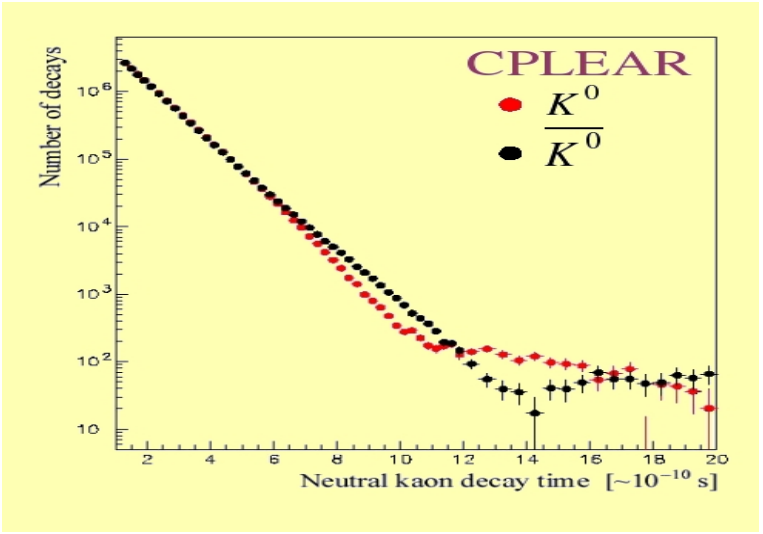


Onde está a Antimatéria?

O que aconteceu com a antimatéria criada junto com a matéria que conhecemos?



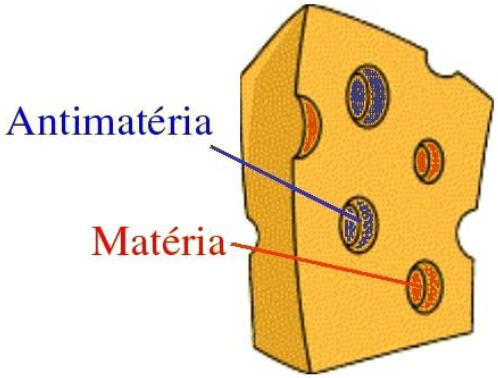




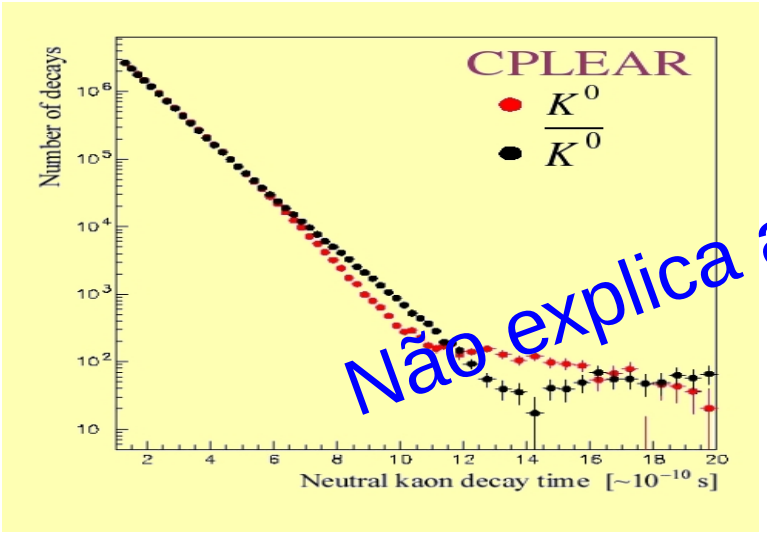
Há assimetria entre matéria e antimatéria

Onde está a Antimatéria?

O que aconteceu com a antimatéria criada junto com a matéria que conhecemos?







Não explica a falta de Antimatéria!

Há assimetria entre matéria e antimatéria

Físicos Trabalhando

Uma colaboração internacional de 600 pesquisadores de 14 países (16 brasileiros) está construíndo um detetor no CERN - Genebra, Suíça: o LHCb.

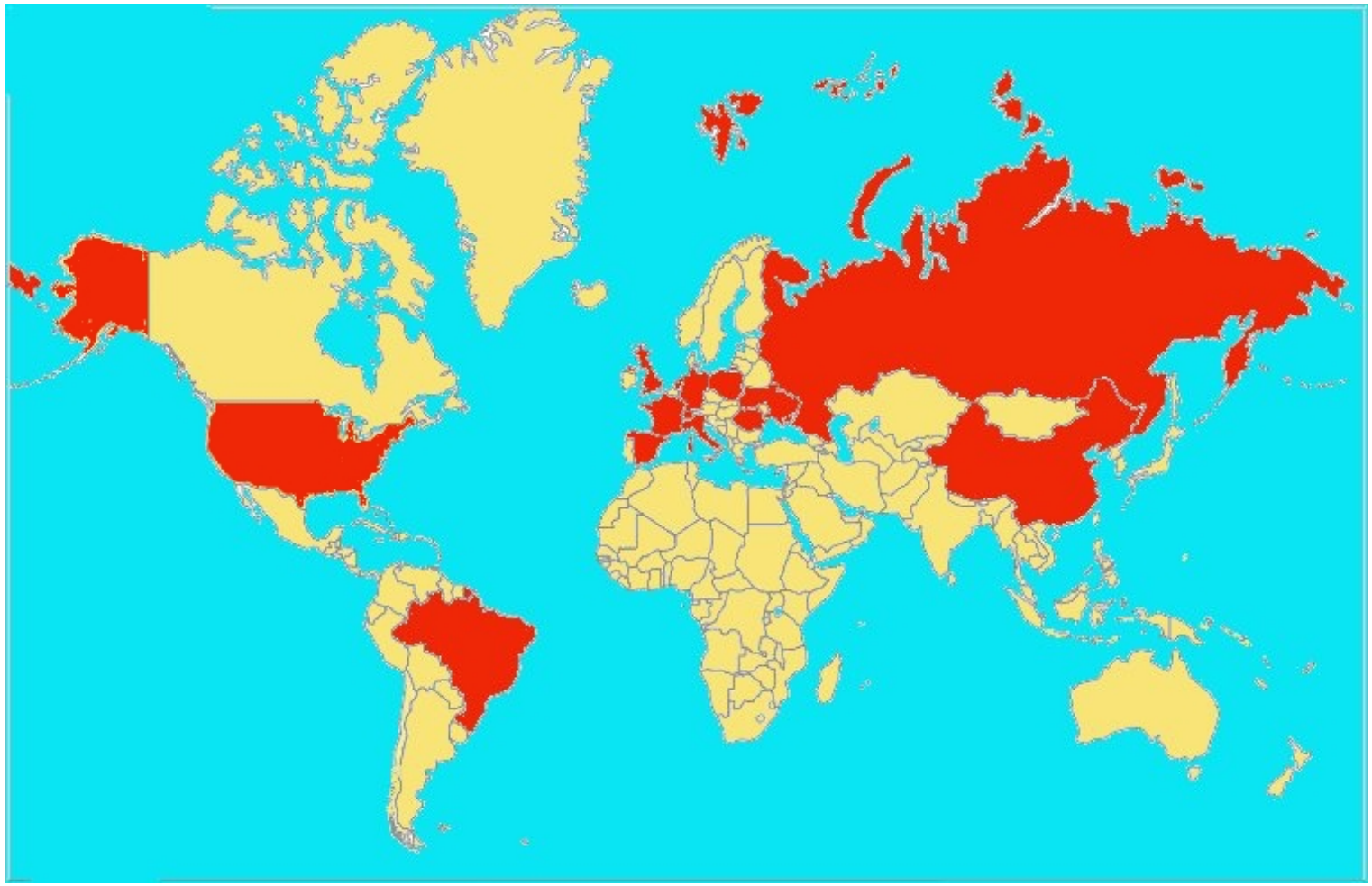




Início do projeto: 1993. Início de operação: 2007.
Tomada de dados até 2017.

Como Funciona essa Colaboração?

Todo o projeto deverá durar uns 30 anos!!

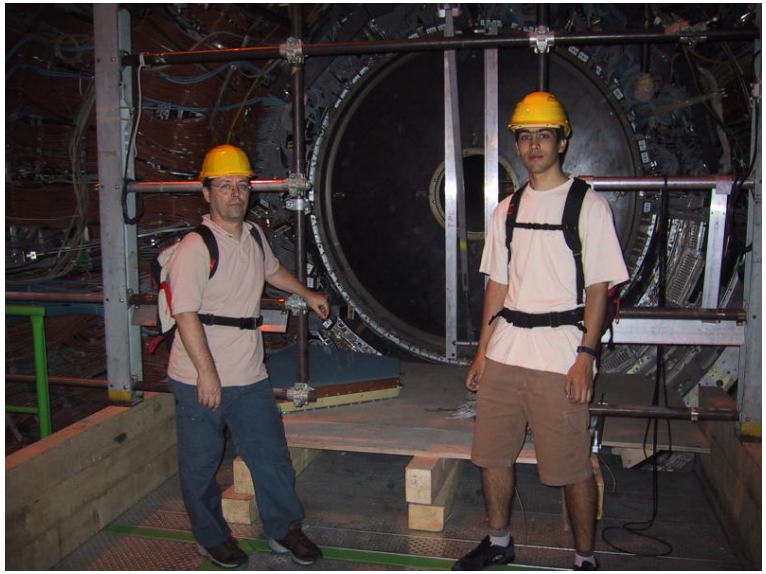


Como Funciona essa Colaboração?



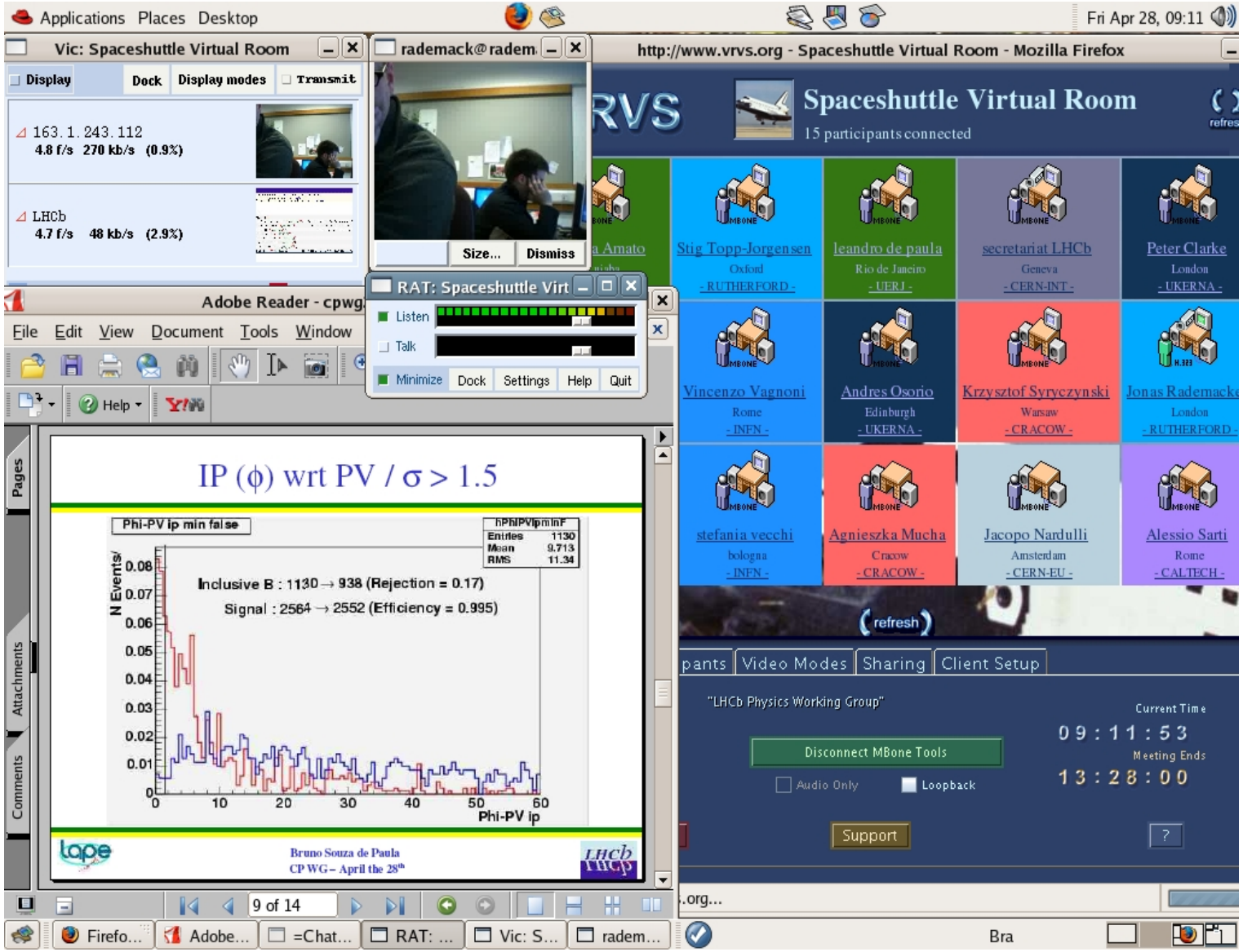






Como Funciona essa Colaboração?

Todo o projeto deverá durar uns 30 anos!!



Alguns links sobre o assunto

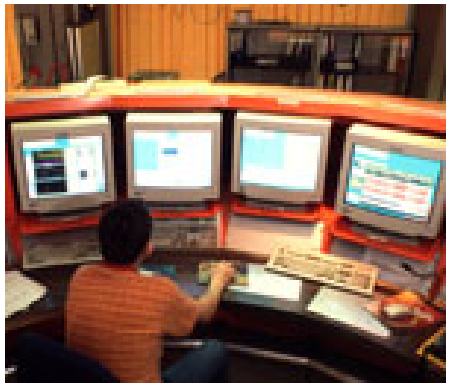
- http://www.aventuradasparticulas.ift.unesp.br/
- http://www.cern.ch
- http://microcosm.web.cern.ch/microcosm/Welcome.html
- http://www-ed.fnal.gov/ed_home.html
- http://www2.slac.stanford.edu/vvc/Default.htm
- http://hepwww.rl.ac.uk/Pub/Phil/ppintro/ppintro.html
- http://www.ps.uci.edu/ superk/neutrino.html
- http://wwwlapp.in2p3.fr/neutrinos/aneut.html
- http://www.cpepweb.org/
- http://www.mct.pucrs.br/
- http://scitech.mus.il.us/

Por que procurar a antimaréria?

Qual é o papel da ciência?





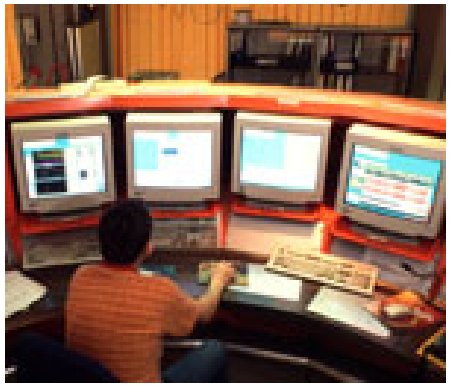


Por que procurar a antimaréria?

Qual é o papel da ciência?







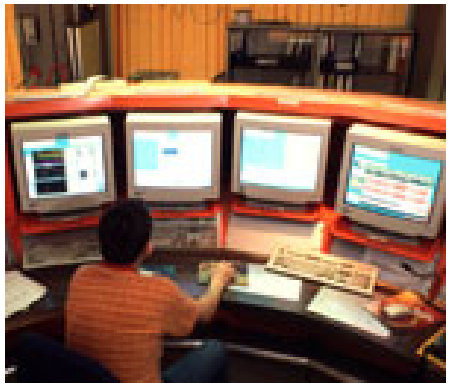


Por que procurar a antimaréria?

Qual é o papel da ciência?









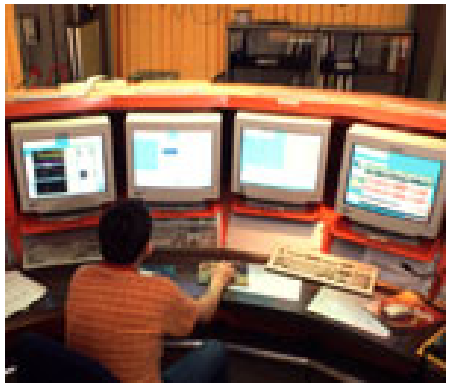


Por que procurar a antimaréria?

Qual é o papel da ciência?













Uma das principais características do ser humano é ser capaz de acumular conhecimento

Cuidado para não encontrar seu anti-ser

