

02 de maio de 2017

# ***Jogos didáticos para o ensino de Física de Partículas***

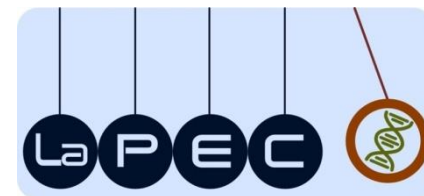


**Marta Maximo Pereira**

([martamaximo@yahoo.com](mailto:martamaximo@yahoo.com))

CEFET/RJ Nova Iguaçu

Colegiado do Ensino Médio (Física)



Laboratório de Pesquisa em Ensino  
de Ciências  
CEFET/RJ Nova Iguaçu

<http://lapeconline.blogspot.com.br/>

<https://pt-br.facebook.com/pages/LaPEC-Online/470172639755131>

# ❖ Apresentações

- De onde falo?
- Para quem falo?
- Por que falo?
- Para que falo?

Jogo didático, jogo pedagógico, jogo educativo



atividades metafóricas que transportam para o ensino as propriedades do jogo<sup>1</sup>



**Jogo didático**

elaborado intencionalmente para otimizar determinada aprendizagem, com aspecto lúdico<sup>2</sup>



<sup>1</sup>ANDRADE, V. A. *IMUNOSTASE – Uma atividade lúdica para o ensino de Imunologia*. 2011. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino em Biociências e Saúde), Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2011.

<sup>2</sup>CUNHA, N. H. S. *Brinquedo, desafio e descoberta*. Rio de Janeiro: FAE, 1988.

## **Elementos considerados para a elaboração dos jogos didáticos**

- Caráter lúdico
- Jogabilidade
- Competitividade e colaboração
- Impressões dos alunos
- Introdução de novos conhecimentos
- Jogo destinado mais ao ensino que à avaliação de conhecimentos

## Elaboração de jogos didáticos

<http://www.megafisica.hol.es/novo/>

Projeto de extensão no CEFET/RJ *campus* Nova Iguaçu:  
Projeto **MÁFIA** (**M**uitas **A**tividades de **F**ísica **I**nterativa e **A**plicada)



Em 2011:

A MÁFIA invade o  
CERN: jogando e  
aprendendo sobre o  
LHC

**A MÁFIA invade o  
CERN** (jogo de  
tabuleiro com cartas)

Em 2013:

MÁFIA: jogos  
didáticos para a  
aprendizagem de  
Física

**MegaFísica** (jogo virtual)  
**PERFísica** (jogo de  
tabuleiro com cartas)  
**MÁFIA League** (jogo de  
tabuleiro humano)

Em 2015:

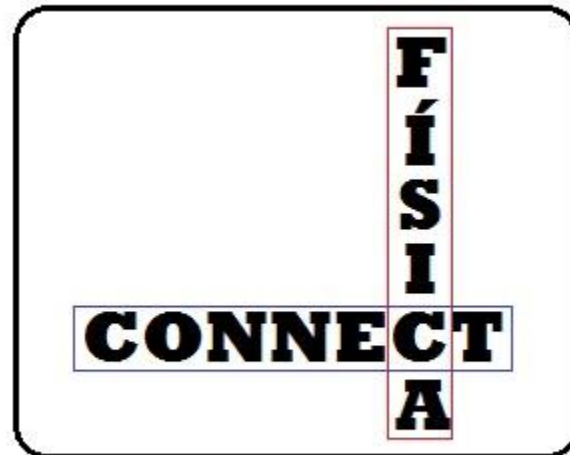
MÁFIA:  
desenvolvendo  
estratégias para o  
ensino de Física de  
Partículas

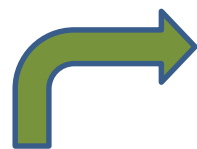
**ConnectFísica** (jogo  
de cartas)\*  
**Caça ao Higgs** (jogo  
de caça ao tesouro  
com cartas)\*

**Seminário: Jogos didáticos para o ensino de Física de Partículas**  
Professora Marta Maximo

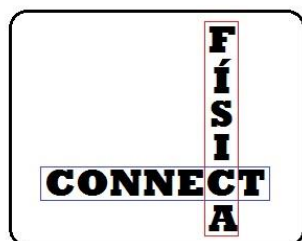


# Jogo 1





Dinâmica: os jogadores devem associar **cartas** com **imagens** com cartas com **textos** relativos às imagens.



Objetivo didático: promover um contato inicial com conhecimentos sobre Física de Partícula e sobre o CERN e o LHC.



Jogo de livre associação de cartas



Objetivo do jogo: associar corretamente o maior número de cartas de imagem e cartas com texto.



## Exemplos de combinações de cartas

Dois países em que se  
localiza o CERN  
(Organização Europeia para  
Pesquisa Nuclear)

### Suíça

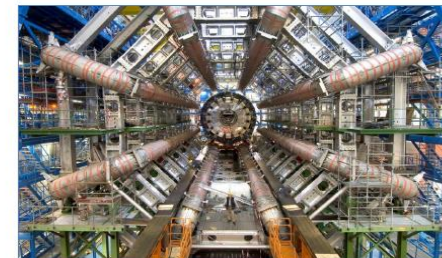


### França



Experimento do LHC no  
qual ocorreu a detecção do  
Bóson de Higgs.

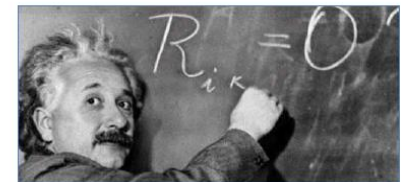
### ATLAS



Ativar o Windows  
Acesse Configurações para

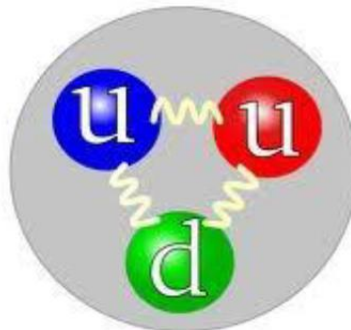
Conjunto de teorias surgidas no início do século XX, começando com a Mecânica Quântica e a Teoria da Relatividade e incluindo as alterações no entendimento científico decorrentes delas.

## Física Moderna e Contemporânea



Partícula subatômica encontrada no núcleo do átomo, carregada positivamente e composta de quarks.

### Próton



## Características do jogo

- Número de participantes: 2 pessoas, 2 duplas ou 2 trios.
- 27 pares de cartas embaralhadas;
- Conferência das respostas ao final;
- Ganha quem fizer o maior número de associações de cartas corretas;
- Explicação das associações incorretas de cartas;
- Duração do jogo: aproximadamente 20 minutos.

**Seminário: Jogos didáticos para o ensino de Física de Partículas**  
Professora Marta Maximo

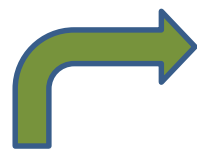


**Seminário: Jogos didáticos para o ensino de Física de Partículas**  
Professora Marta Maximo



# Jogo 2





Dinâmica: os jogadores devem pegar **cartas** em diferentes locais, entender seu **conteúdo** e acertar **perguntas** sobre elas.



Objetivo didático: ensinar conhecimentos sobre Física de Partículas, CERN, LHC e sobre a produção de conhecimento em Física.



Jogo de caça ao tesouro

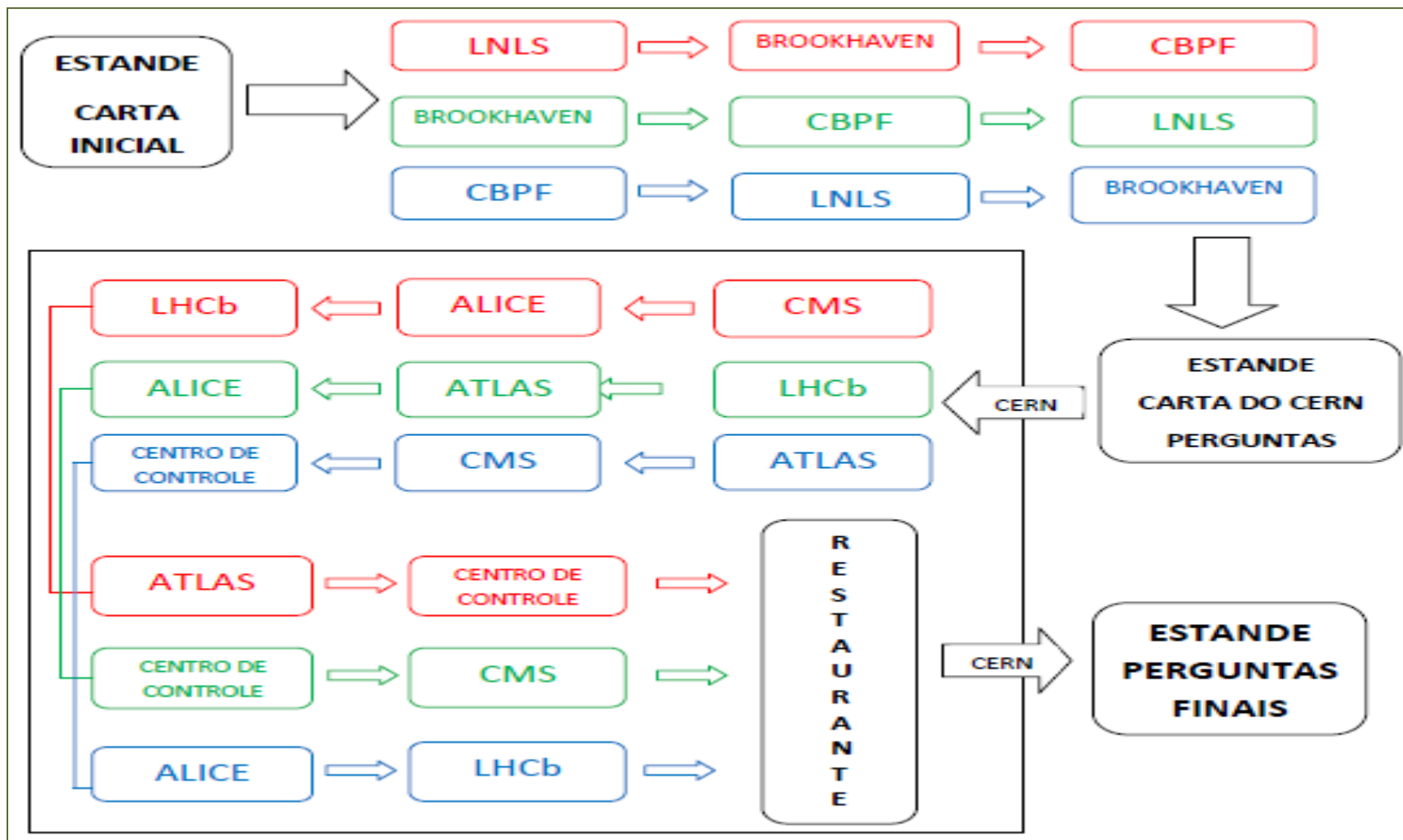


Objetivo do jogo: encontrar **Peter Higgs**, vencedor do Nobel de Física em 2013.



Os jogadores seguem pistas escritas em cartas e passam por lugares diferentes em uma determinada ordem.

## Estrutura do jogo

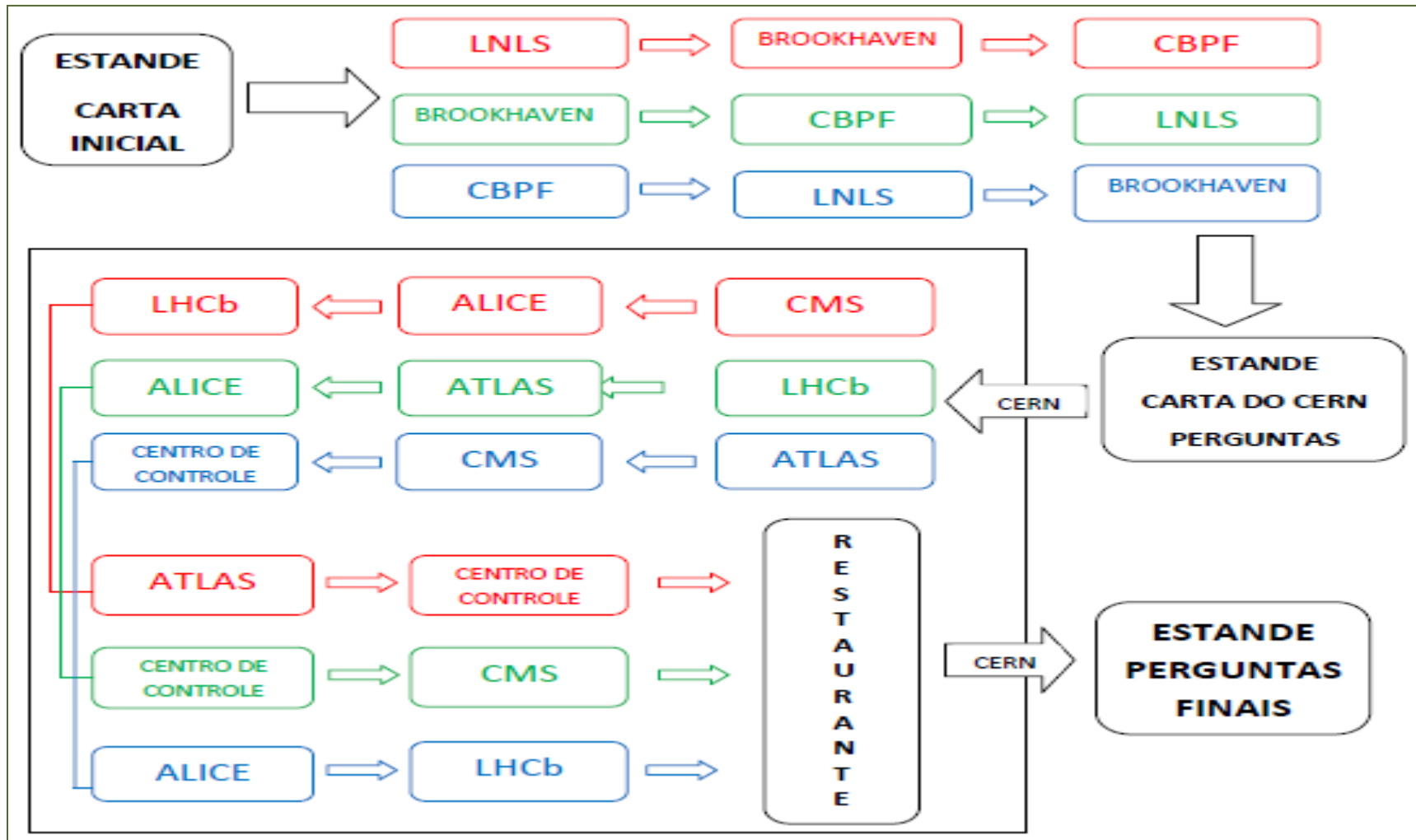




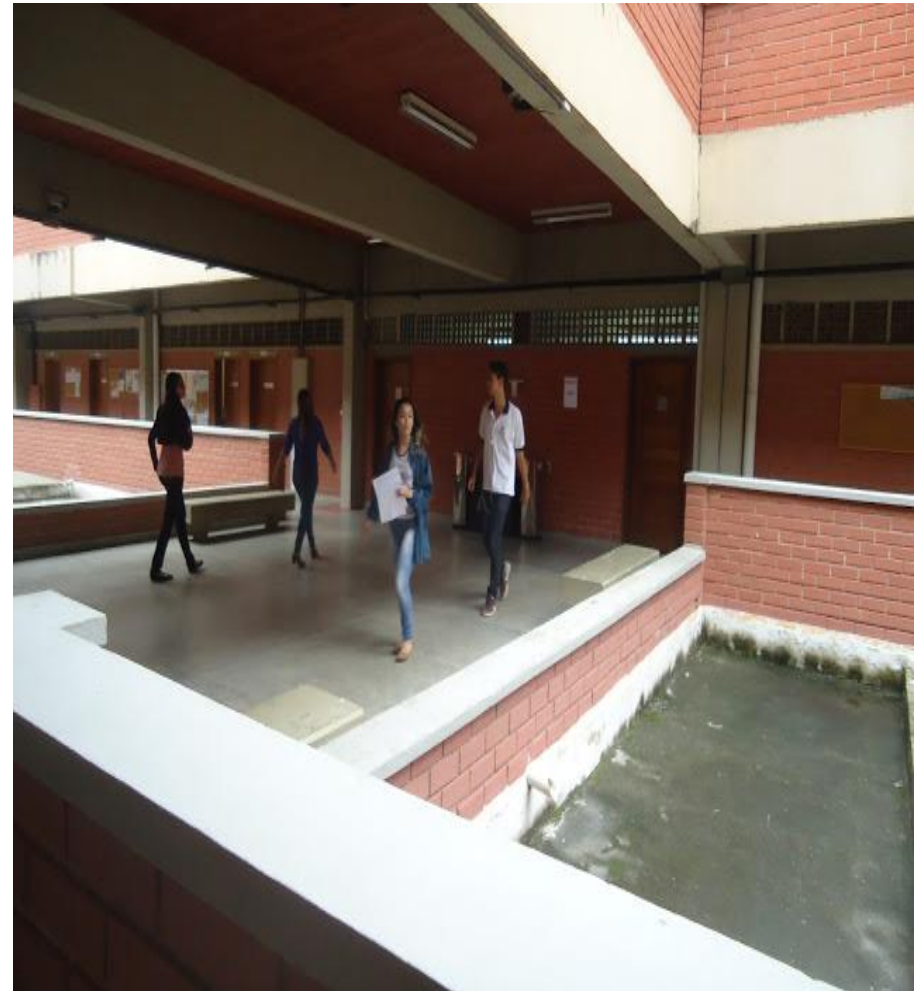
**Seminário: Jogos didáticos para o ensino de Física de Partículas**  
Professora Marta Maximo



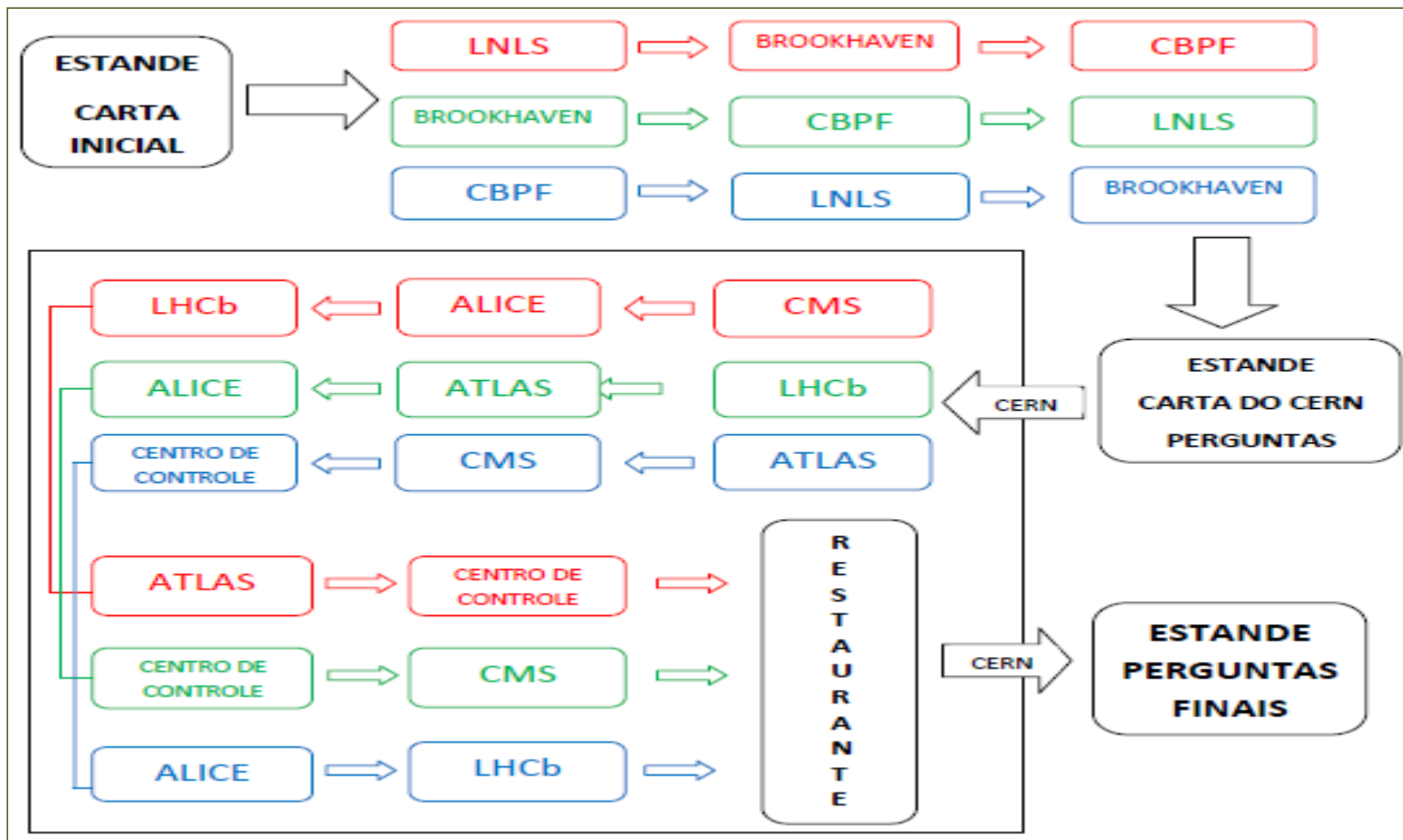
## Estrutura do jogo



**Seminário: Jogos didáticos para o ensino de Física de Partículas**  
Professora Marta Maximo



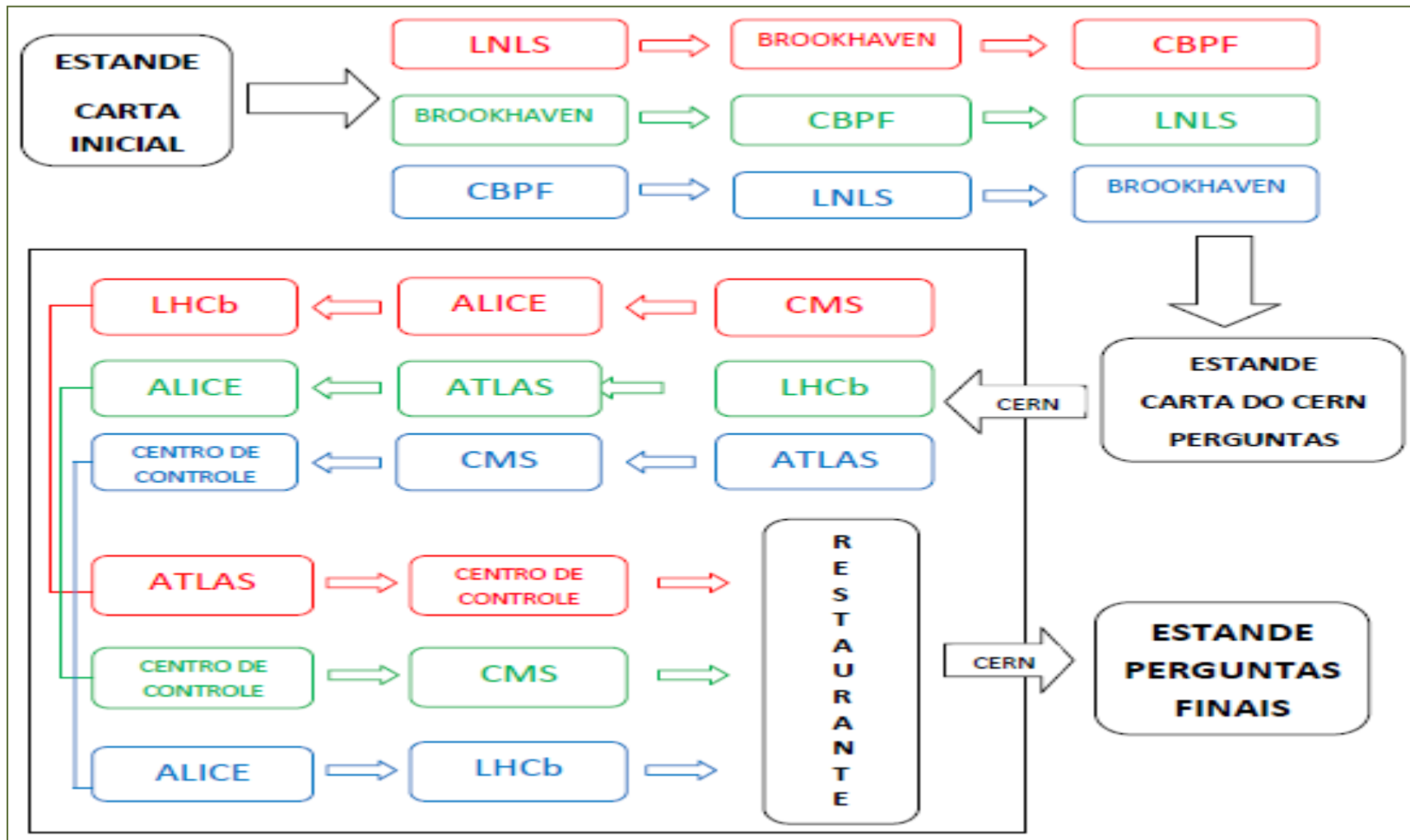
## Estrutura do jogo



**Seminário: Jogos didáticos para o ensino de Física de Partículas**  
Professora Marta Maximo



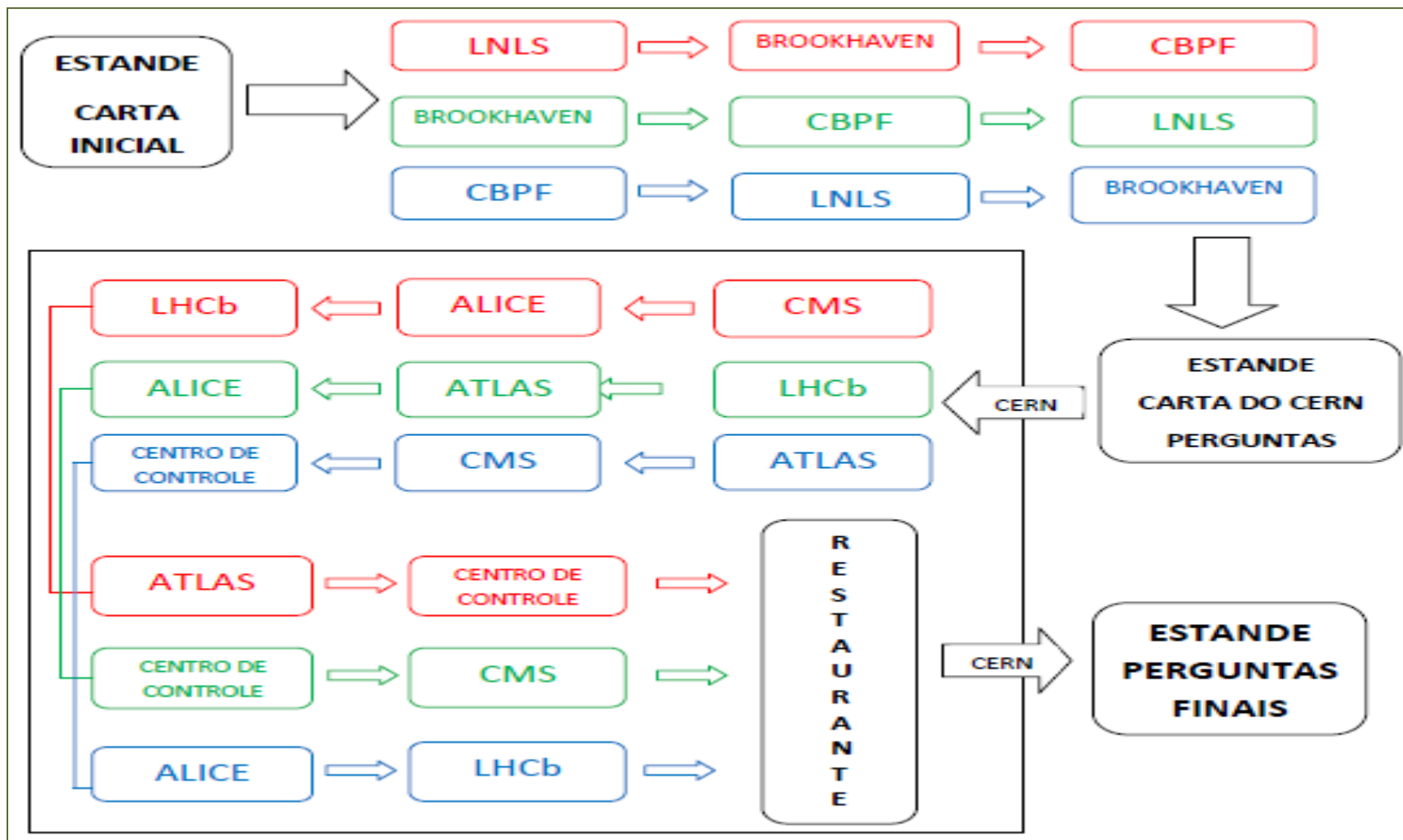
## Estrutura do jogo



**Seminário: Jogos didáticos para o ensino de Física de Partículas**  
Professora Marta Maximo



## Estrutura do jogo





**Seminário: Jogos didáticos para o ensino de Física de Partículas**  
Professora Marta Maximo



## Características do jogo

- Número de participantes: 3 grupos (verde, azul e vermelho) com 3 alunos cada
- O jogo é dividido em duas partes:
  1. Passeio por laboratórios de física do mundo
  2. Passeio por dentro do CERN
- Para entrar no CERN os grupos devem responder corretamente a 1 de 3 perguntas sobre os locais por onde passaram até então.
- Ao final do jogo, os grupos respondem a 3 perguntas sobre todos os locais do jogo.
- Quem chega primeiro responde às perguntas consideradas mais fáceis.
- Duração do jogo: aproximadamente 45 minutos

# Analogias do jogo

<b>Locais do jogo</b>	<b>Localização no CEFET/RJ</b>	
CBPF	<i>Anfiteatro</i>	} 3º piso
LNLS	<i>Quadro de Força</i>	
Brookhaven	<i>Laboratório de Enfermagem</i>	
ALICE	<i>Laboratório de Informática do bloco C</i>	} 2º piso
ATLAS	<i>SEASE (Setor pedagógico)</i>	
CMS	<i>Sala dos coordenadores</i>	
LHCb	<i>Entre o banheiro e o bebedouro (bloco B)</i>	
Centro de Controle	<i>Inspetoria</i>	} 3º piso
Restaurante	<i>Bancos próximos à inspetoria</i>	

**Em cada local há um envelope com uma carta com a cor do grupo descrevendo o novo local aonde o grupo deve se dirigir.**

## Exemplos de cartas

### JOGO CAÇA AO HIGGS CARTA INICIAL

A produção de conhecimento em Física acontece principalmente em universidades e centros de pesquisa, incluindo grandes laboratórios.

A pesquisa em Física pode ser classificada em teórica ou experimental. A primeira envolve a elaboração de modelos teóricos (matemáticos ou computacionais) para a descrição, explicação e previsão de fenômenos. Já a pesquisa experimental utiliza a realização de experimentos e os dados provenientes deles para a observação de fenômenos e elaboração de explicações e previsões. As pesquisas teórica e experimental podem ser feitas de forma conjunta, envolvendo diferentes pesquisadores e instituições.

Também é possível diferenciar pesquisa básica de pesquisa aplicada em Física. A pesquisa básica se preocupa em investigar novos fenômenos e seus fundamentos, sem a preocupação de encontrar aplicações práticas ou imediatas na própria Física ou em outras áreas do conhecimento. Já a pesquisa aplicada utiliza o conhecimento da pesquisa básica para resolver problemas relacionados a aplicações concretas. Essa divisão não é estanque; há diversos casos que possuem ao mesmo tempo elementos de pesquisas básicas e aplicadas.

Entre as diferentes áreas de pesquisa em Física, destaca-se a Física de Partículas Elementares. O principal centro de pesquisa nessa área na atualidade denomina-se CERN (Organização Europeia para Pesquisa Nuclear) e localiza-se na fronteira entre a França e a Suíça.

Para chegar até ele e conhecê-lo melhor, vocês passarão antes por outros três centros de pesquisa, em uma ordem pré-determinada. Vocês deverão pegar cartas de cor verde em cada centro de pesquisa, lendo sobre cada um deles.

Prestem bastante atenção ao conteúdo das cartas, pois, para entrar no CERN, vocês precisarão responder a perguntas sobre os centros de pesquisa. O grupo que passar primeiro pelos três centros responderá a perguntas mais fáceis.

Nesta primeira etapa, os locais estão situados no 3º piso dos blocos B e C.

Boa sorte!

Descrição do local real

### CBPF

O Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) é uma das unidades de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil. Localizado no bairro da Urca, no Rio de Janeiro, o CBPF desenvolve atividades em ciência básica, pesquisa tecnológica, formação de recursos humanos e divulgação de ciência para o grande público.

Uma de suas áreas de pesquisa é a Física Experimental de Altas Energias, que desenvolve pesquisas em aceleradores de partículas, em raios cósmicos e em física nuclear.

O CBPF conta também com um Programa de Vocação Científica, que visa oferecer, aos alunos do Ensino Médio de escolas públicas (e algumas particulares) do estado do Rio de Janeiro, a oportunidade de conhecerem e se envolverem com o trabalho de cientistas.

Imagem



Descrição do local no CEFET/RJ

O nosso CBPF está situado em um local onde também ocorre a divulgação de conhecimentos para o grande público. Dirija-se até ele!

## Exemplos de cartas

### CERN

Parabéns, você passou por CBPF, LNLs e Brookhaven e chegou ao CERN!

O CERN (*Organização Europeia para Pesquisa Nuclear*) é um dos maiores e mais respeitados centros de pesquisa do mundo na atualidade, especialmente em Física de Partículas. No CERN situa-se o LHC (sigla em inglês para *Grande Colisor de Hádrons*), que consiste em um túnel circular de 27 km de circunferência, a cerca de 50 a 75 m abaixo do solo, no qual colidem feixes de partículas acelerados a altíssimas energias. Essas colisões dão origem a uma grande variedade de partículas elementares, que são aquelas que formam as estruturas mais básicas da matéria.



Para estudar esses detalhes na escala de um bilhão de vezes menor que o visível, precisamos dar às partículas energias um bilhão de vezes maior do que as energias típicas do mundo macroscópico, daí a necessidade de termos aceleradores de partículas.

O principal objetivo do LHC é detectar o Bóson de Higgs, partícula prevista pelo Modelo Padrão das Partículas Elementares como responsável por gerar a sua própria massa e a massa das demais partículas que constituem todas as coisas.

Você vai conhecer, no CERN, os quatro principais experimentos do LHC (ALICE, ATLAS, CMS e LHCb), o centro de controle e o restaurante, onde poderá encontrar Peter Higgs, que recebeu o Prêmio Nobel de Física em 2013 pela confirmação, no LHC, da existência do bóson que leva o seu nome, prevista por ele na década de 60 do século XX.

Seja bem vindo a esta aventura!

### CMS

O CMS (*Compact Muon Solenoid*, em português, *Solenóide Compacto de Múons*) é um dos detectores de partículas construídos no *Grande Colisor de Hádrons* (LHC, na sigla em inglês), localizado no CERN. É um detector de múons que permite também detecções de fótons, elétrons e hádrons e, pelas suas pequenas dimensões em comparação com o seu peso (daí o nome “compacto”), a identificação de neutrinos.

O solenóide do CMS é uma bobina de fio supercondutor que cria um campo magnético cerca de 100.000 vezes maior que o da Terra.

O detector do CMS atua como um grande filtro em forma de “cebola cilíndrica”, pois é constituído de distintas camadas, cada uma projetada para parar e detectar os diferentes tipos de partículas mencionados acima, que podem emergir de colisões próton-próton e entre íons pesados.

O CMS foi projetado para medir propriedades de partículas previamente conhecidas com uma precisão sem precedentes e também está à procura de fenômenos completamente novos e imprevisíveis.



O nosso CMS situa-se em uma sala compacta em que há professores de vários cursos juntos. Dirija-se até ele!

Dica: o nome dos que ocupam essa sala começa com a mesma letra que CMS.

## Exemplos de perguntas para entrar no CERN

- Em que cidade norte-americana o Brookhaven está localizado?  
R: Nova Iorque.
- Qual é a atividade do CBPF que mantém o centro de pesquisa em contato com a população?  
R: Divulgação da ciência para o grande público.
- Cite um dos tipos de luz presente nas estações experimentais do LCLS.  
R: Infravermelho OU luz visível OU ultravioleta OU raio-X.

## Exemplos de perguntas finais

- Que partícula é responsável por gerar a massa das partículas presentes no universo? (*fácil*)  
R: Bóson de Higgs.
- Cite um dos objetivos do LHCb. (*intermediária*)  
R: Estudar o quark bottom OU investigar diferenças entre matéria e antimatéria.
- Em relação ao da Terra, qual é o valor do campo magnético gerado no CMS? (*difícil*)  
R: 100.000 vezes maior que o da Terra.

## Premiação

- 1º Lugar (3 respostas certas)  
O grupo encontra Peter Higgs, vencedor do Nobel de Física em 2013.
- 2º Lugar (2 respostas certas)  
O grupo encontra Yoichiro Nambu, vencedor do Nobel de Física em 2008.
- 3º Lugar (1 resposta certa)  
O grupo encontra Brian Schmidt, vencedor do Nobel de Física em 2011.





Troféus dados aos vencedores

**Seminário: Jogos didáticos para o ensino de Física de Partículas**  
Professora Marta Maximo



# ❖ Elaboradores dos jogos

Suelen Pestana  
Cardoso (professora  
CEFET/RJ)

Hemmely Cristina  
Rodrigues dos Santos

Thainá Martins  
Marino

Cassiane de Almeida  
Cruz Sousa

Susan Ferreira Silva



Evelyn Cristina da  
Silva Barbosa Nunes



Raphael Gabriel Costa  
do Nascimento



## Agradecimentos

- Ao CNPq, CAPES, SBF, CBPF e MCT, por minha participação na *Escola de Professores no CERN em Língua Portuguesa 2010* ;
- Aos integrantes do projeto MÁFIA de 2011, 2013 e 2015, pelo trabalho desenvolvido;
- À Diretoria de Extensão do CEFET/RJ, pelo apoio na realização dos projetos;
- Ao MPEF da UFRJ, pelo convite para este seminário.

**Obrigada!**

Contato: [martamaximo@yahoo.com](mailto:martamaximo@yahoo.com)