

SPRACE

Resultados do LHC: O Bóson de Higgs ?



O Modelo Padrão

ESTRUTURA ELEMENTAR DA MATÉRIA

PARTÍCULAS MEDIADORAS

Interação Eletromagnética
FÓTON

Interação Fraca
W⁺ Z⁰ W⁻

Interação Forte
GLÚON

Interação Gravitacional
GRÁVITON

QUARKS

u up	c charm	t top
d down	s strange	b bottom

LÉPTONS

ν_e neutrino e	ν_μ neutrino μ	ν_τ neutrino τ
e elétron	μ múon	τ tau

Léptons

Léptons são partículas que interagem por meio das interações eletromagnética e fraca. Há três famílias de léptons, cada uma composta por um lépton carregado, que interage eletromagnética e fracamente, e por um neutrino, que interage apenas fracamente.

Os **elétron** (e) são estáveis e compõem a eletrosfera que envolve o núcleo dos átomos, sendo os responsáveis pelas ligações químicas entre os elementos. Em movimento, produzem a corrente elétrica e geram campos magnéticos. Os léptons **múon** (μ) e **tau** (τ) possuem características similares às do elétron, mas são muito mais pesados e instáveis, decaindo rapidamente em partículas mais leves.

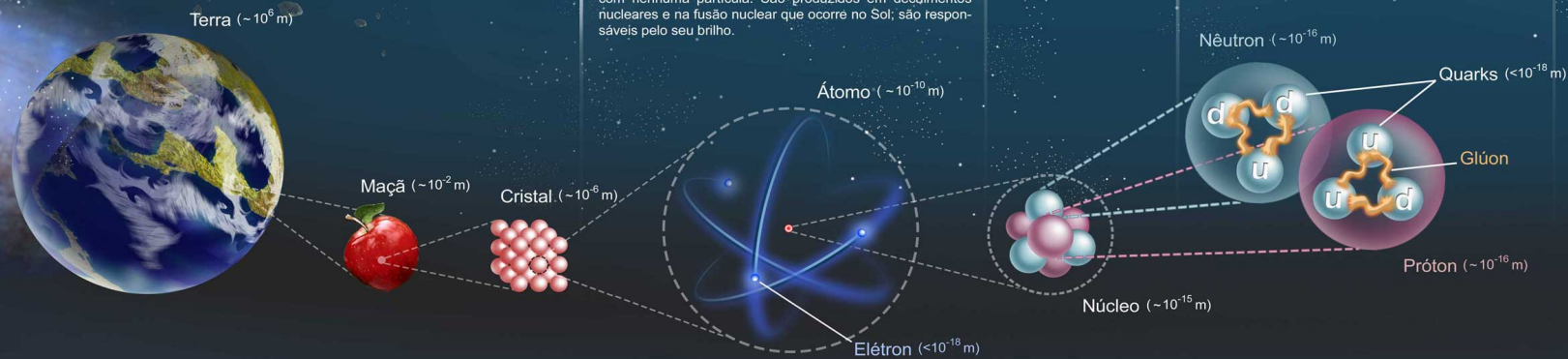
Os **neutrinos** (ν) são extremamente leves, não possuem carga elétrica e interagem muito fracamente, a ponto de serem capazes de atravessar toda a Terra sem se chocar com nenhuma partícula. São produzidos em decaimentos nucleares e na fusão nuclear que ocorre no Sol, são responsáveis pelo seu brilho.

Quarks

Quarks são partículas que interagem por meio das interações eletromagnética, fraca e forte, e possuem carga elétrica fracionária (+2/3 e -1/3), além das "cargas de cor" relativas à interação forte. Eles formam os hádrons (três quarks ou um quark e um antiquark) e permanecem confinados dentro deles, não sendo observados em estado livre.

Os quarks da primeira família, **up** (u) e **down** (d), formam os prótons (uud) e nêutrons (udd) e, portanto, toda a matéria usual, além de diversos mésons, como o pión π⁺ (u d̄) e o cáon K⁰ (d s̄).

As outras duas famílias de quarks, compostas pelo **strange** (s) e **charm** (c), e pelo **bottom** (b) e **top** (t), não formam a matéria usual, sendo apenas produzidas como resultado de colisões entre outras partículas.



Interação Eletromagnética (γ)

O fóton (γ) é o quantum do campo eletromagnético. Toda radiação eletromagnética, desde as ondas de rádio e televisão, passando pela luz visível, até os raios ultravioleta e gama, é formada por fótons. Partículas sem massa ou carga, os fótons são responsáveis pela transmissão da interação entre as partículas eletricamente carregadas.

Interação Gravitacional (G)

A interação gravitacional atua sobre todas as partículas e seria intermediada pelo gráviton. No entanto, no mundo subatômico, ela não tem nenhuma influência, já que ela é uma centena de milhão de milhão de milhão de milhão de milhão (10⁻³⁸) de vezes mais fraca que as outras três interações.

Interação Fraca (W e Z)

A **interação fraca** é intermediada pelos bósons carregados W⁺ e W⁻ e pelo bóson neutro Z⁰. A interação fraca é de curtíssimo alcance, agindo em distâncias 1.000 vezes menores que o núcleo atômico, sendo 10.000 mais fraca que a interação eletromagnética. A interação fraca afeta tanto léptons como quarks e é responsável pelo decaimento beta, quando um nêutron se transforma em um próton, emitindo um elétron e seu antineutrino. Ela também desempenha importante papel na geração da energia das estrelas como o Sol.

Interação Forte (g)

O glúon (g) desempenha para a **interação forte** papel semelhante ao dos fótons para a interação eletromagnética. Eles são trocados entre partículas que possuem "cargas de cor", como os quarks. As três "cores" são as "cargas fortes" equivalentes às cargas elétricas positiva e negativa. A interação forte é 100 vezes mais intensa que a interação eletromagnética e seu alcance não vai além do núcleo atômico. Ela é responsável por manter os quarks ligados, formando prótons e nêutrons, e seu efeito residual de longa distância mantém prótons e nêutrons unidos, formando o núcleo atômico.

Antipartículas

Toda partícula possui sua antipartícula, com mesma massa e spin, mas com carga oposta. Para diferenciar as antipartículas das partículas, as correspondentes antipartículas são denotadas com uma barra sobre seu símbolo ou então pela troca de carga (+ ↔ -). A matéria formada por antipartículas é chamada de antimatéria.

Para obter mais informações sobre os conceitos apresentados neste cartaz, acesse o site:

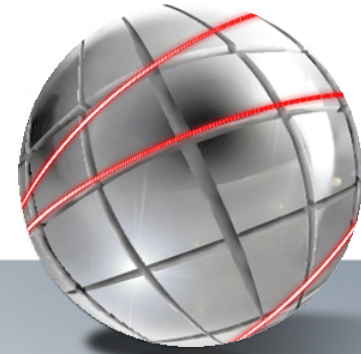
<http://www.sprace.org.br/eem/>

Se você quiser fazer perguntas sobre o tema para especialistas na área ou discutir com seus colegas, acesse o Fórum de Discussão no site:

<http://www.sprace.org.br/forum/>

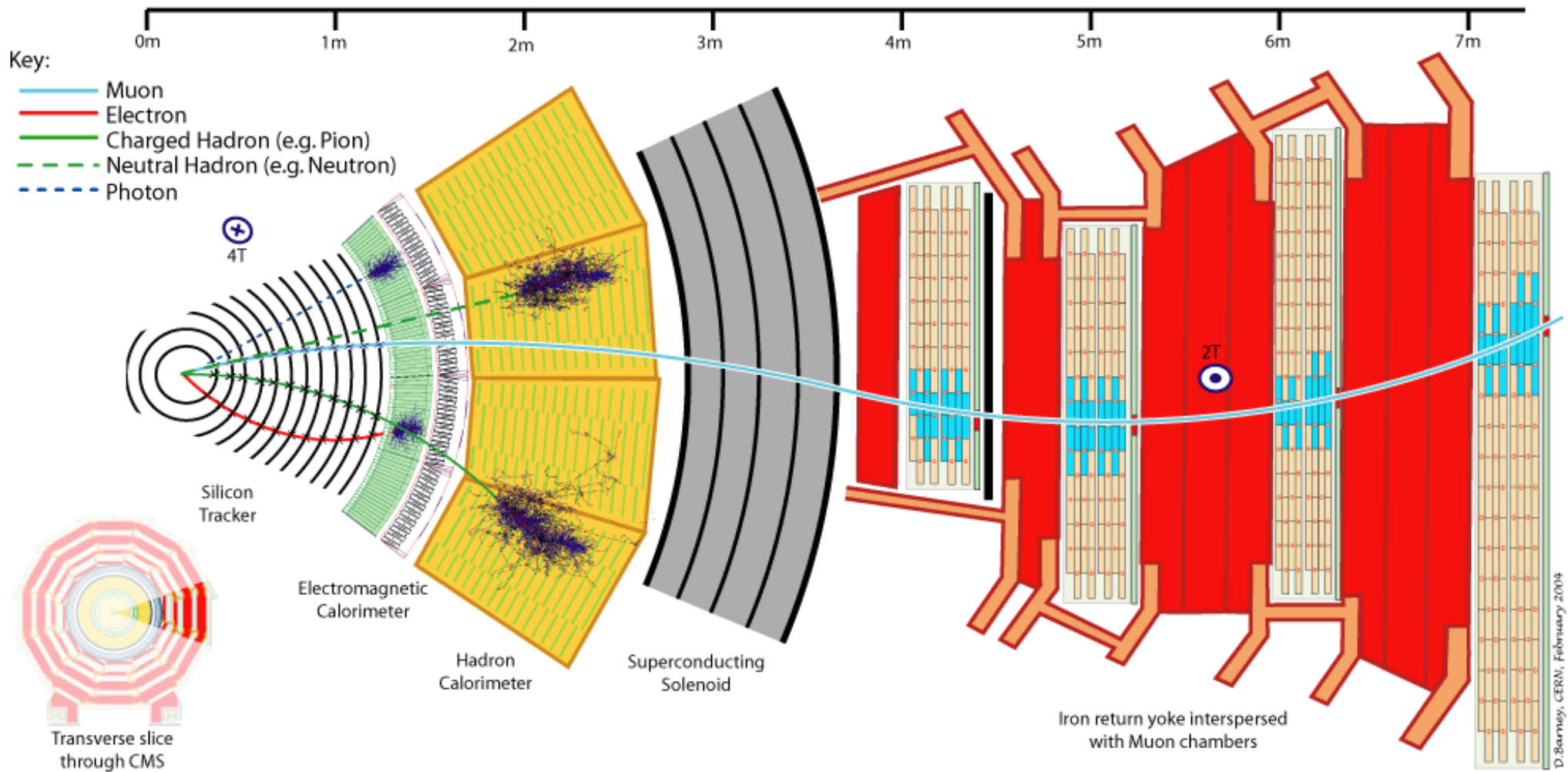


O Bóson de Higgs



- Mecanismo de Higgs
 - Permite a inclusão de partículas com massa de forma consistente
 - Incorporado na teoria das interações eletromagnéticas e fracas
 - Requer a existência de uma nova partícula escalar: o bóson de Higgs
- No Modelo Padrão é o responsável por gerar massa a todas as partículas fundamentais

Detecção no CMS

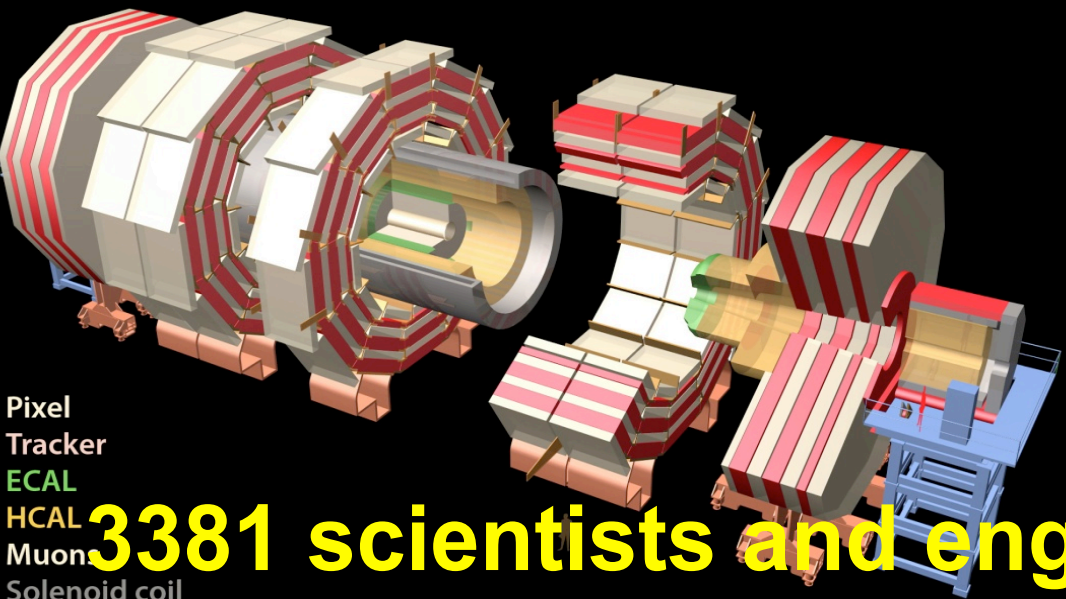


Glossário



- Modelo Padrão
- Evento
- Canal de decaimento
- Background ou fundo
- Desvio Padrão/Sigma
- Intervalo de confiança
- Excesso
- Exclusão
- Look Elsewhere Effect

The CMS Collaboration

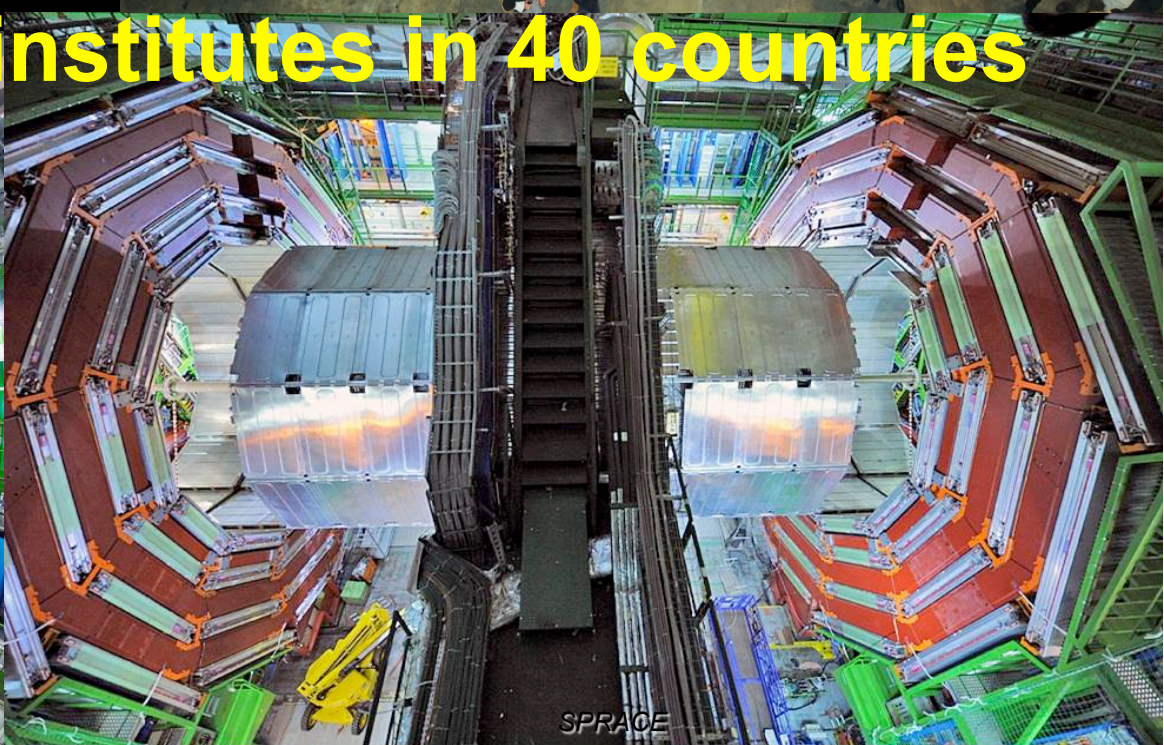


Pixel
Tracker
ECAL
HCAL
Muon
Solenoid coil



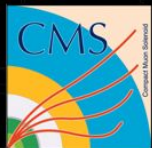
~ 1/4 of the people who made CMS possible

3381 scientists and engineers (including ~840 students) from 173 institutes in 40 countries

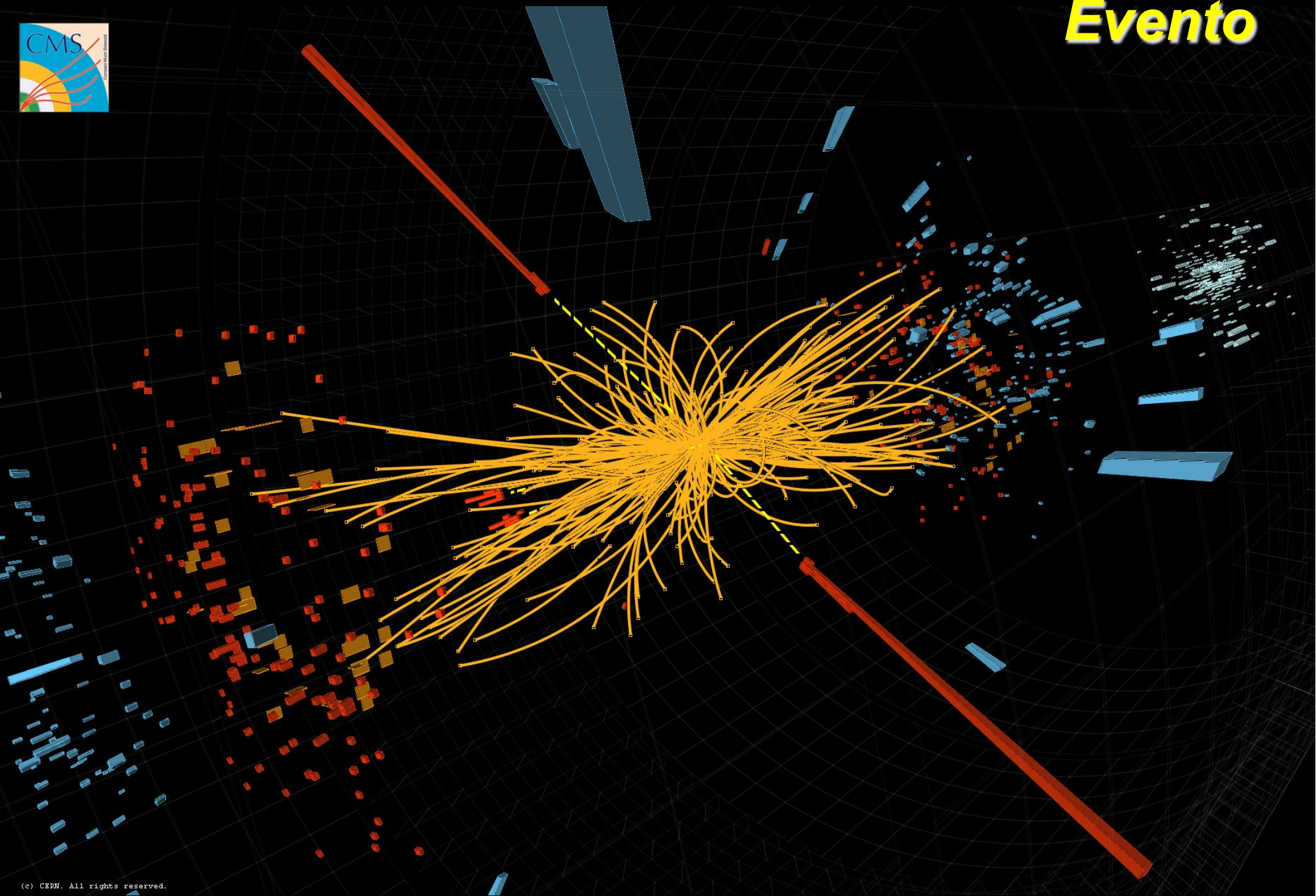


SPRACE

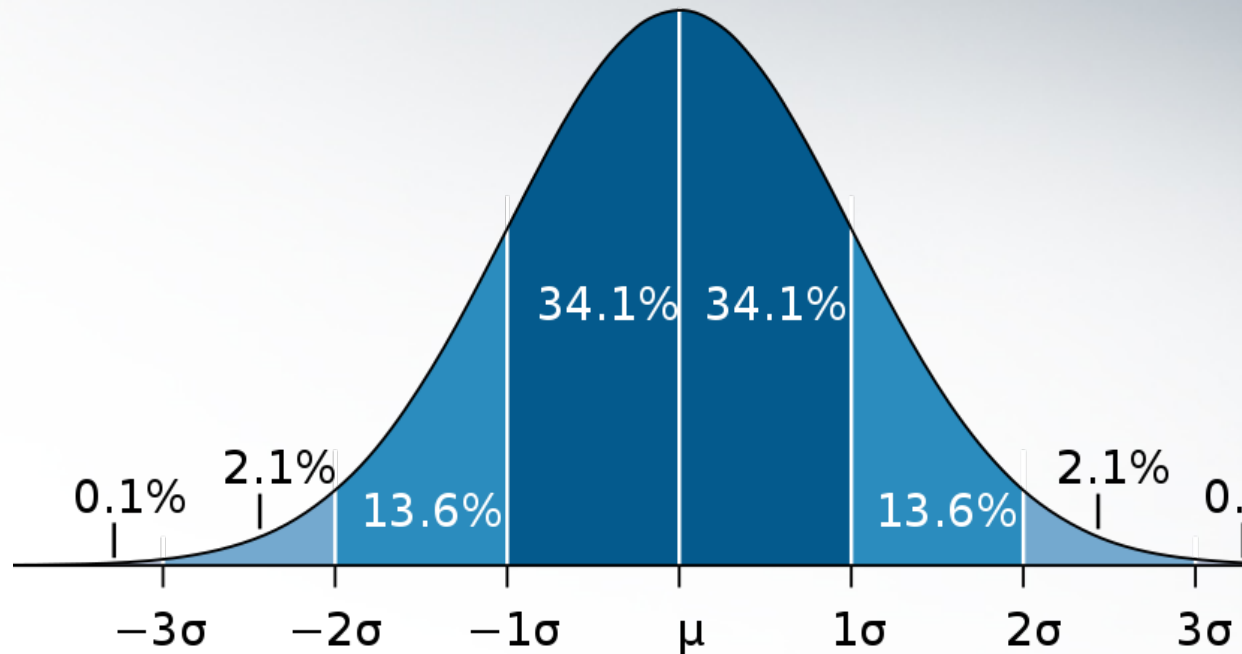
4/Julho/2012



Evento

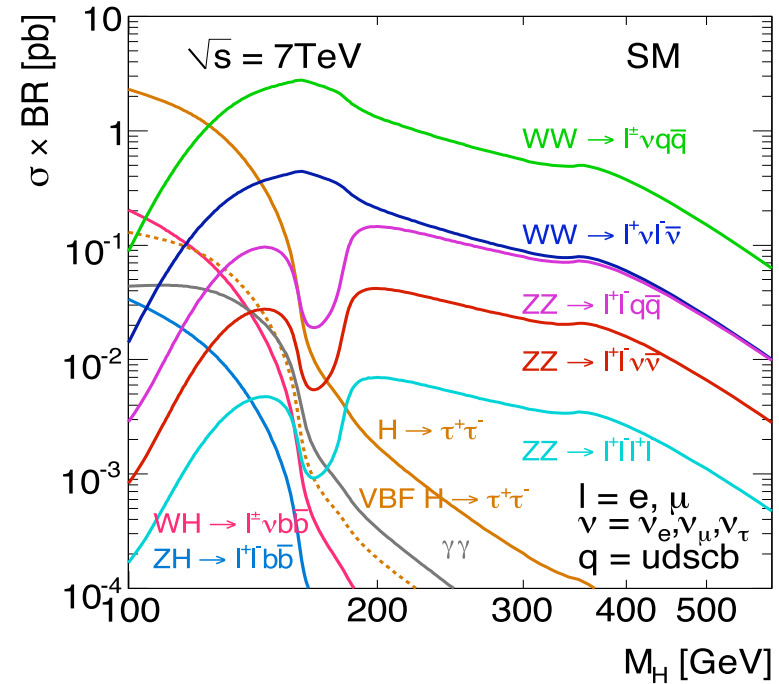
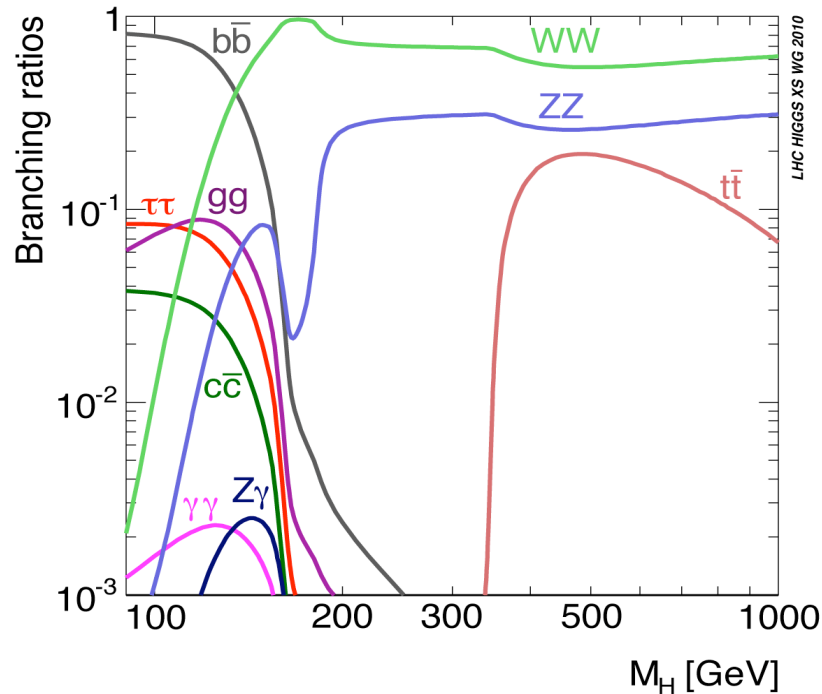


Desvio Padrão/Sigma



σ	1σ	1.960σ	2σ	2.576σ	3σ	5σ
Porcentagem	68,269%	95%	95,450%	99%	99,730%	99,99994%
Tentativas	3	20	22	100	370	1.744.278

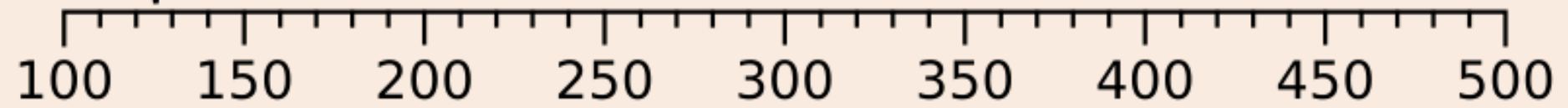
Canais de Decaimento versus a Massa



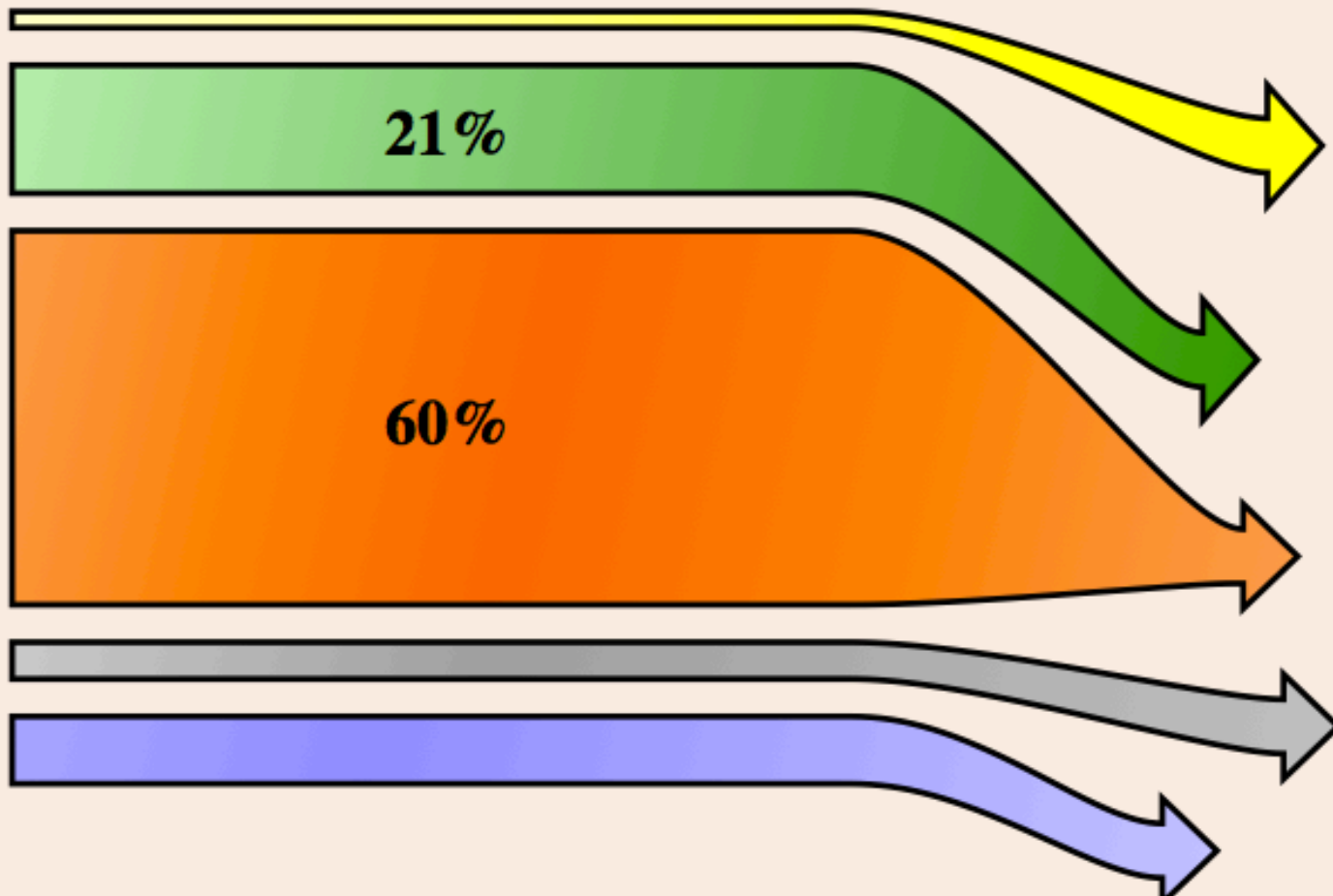
Mode	Mass Range	Data Used (fb^{-1})	CMS Document
$H \rightarrow \gamma\gamma$	110-150	4.7	HIG-11-030
$H \rightarrow b\bar{b}$	110-135	4.7	HIG-11-031
$H \rightarrow \tau\tau$	110-145	4.6	HIG-11-029
$H \rightarrow WW \rightarrow 2l 2\nu$	110-600	4.6	HIG-11-024
$H \rightarrow ZZ \rightarrow 4l$	110-600	4.7	HIG-11-025
$H \rightarrow ZZ \rightarrow 2l 2\tau$	190-600	4.7	HIG-11-028
$H \rightarrow ZZ \rightarrow 2l 2j$	130-165/200-600	4.6	HIG-11-027
$H \rightarrow ZZ \rightarrow 2l 2\nu$	250-600	4.6	HIG-11-026

m

mass of Higgs Boson (GeV/c^2)



H



t

Z

W

b

τ

others...

Fundo/Excesso/Sinal

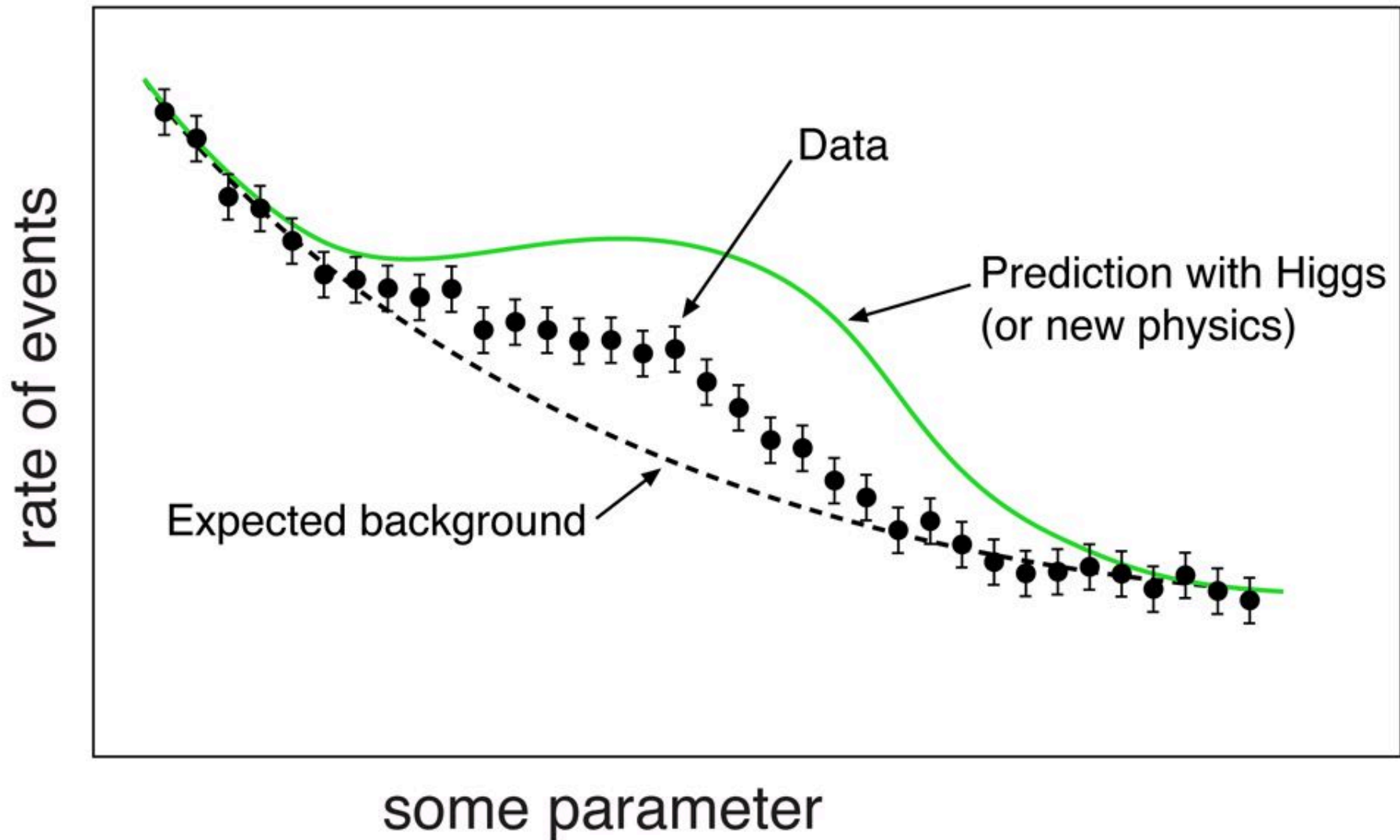


Figure B

Excesso/Exclusão/Intervalo de confiança

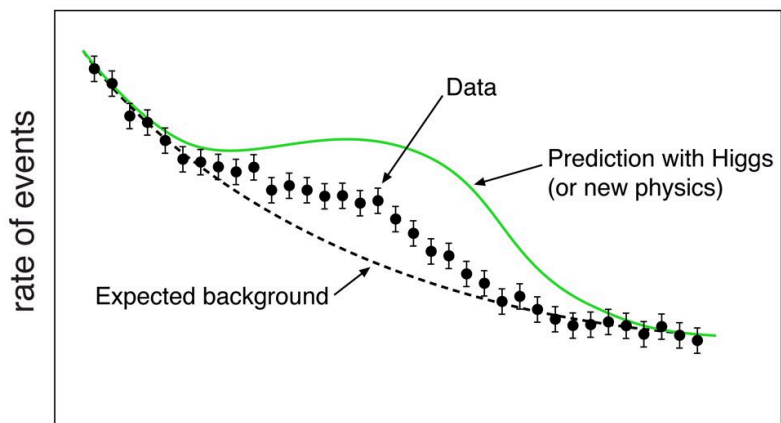


Figure B

Explanatory figure (not actual data)

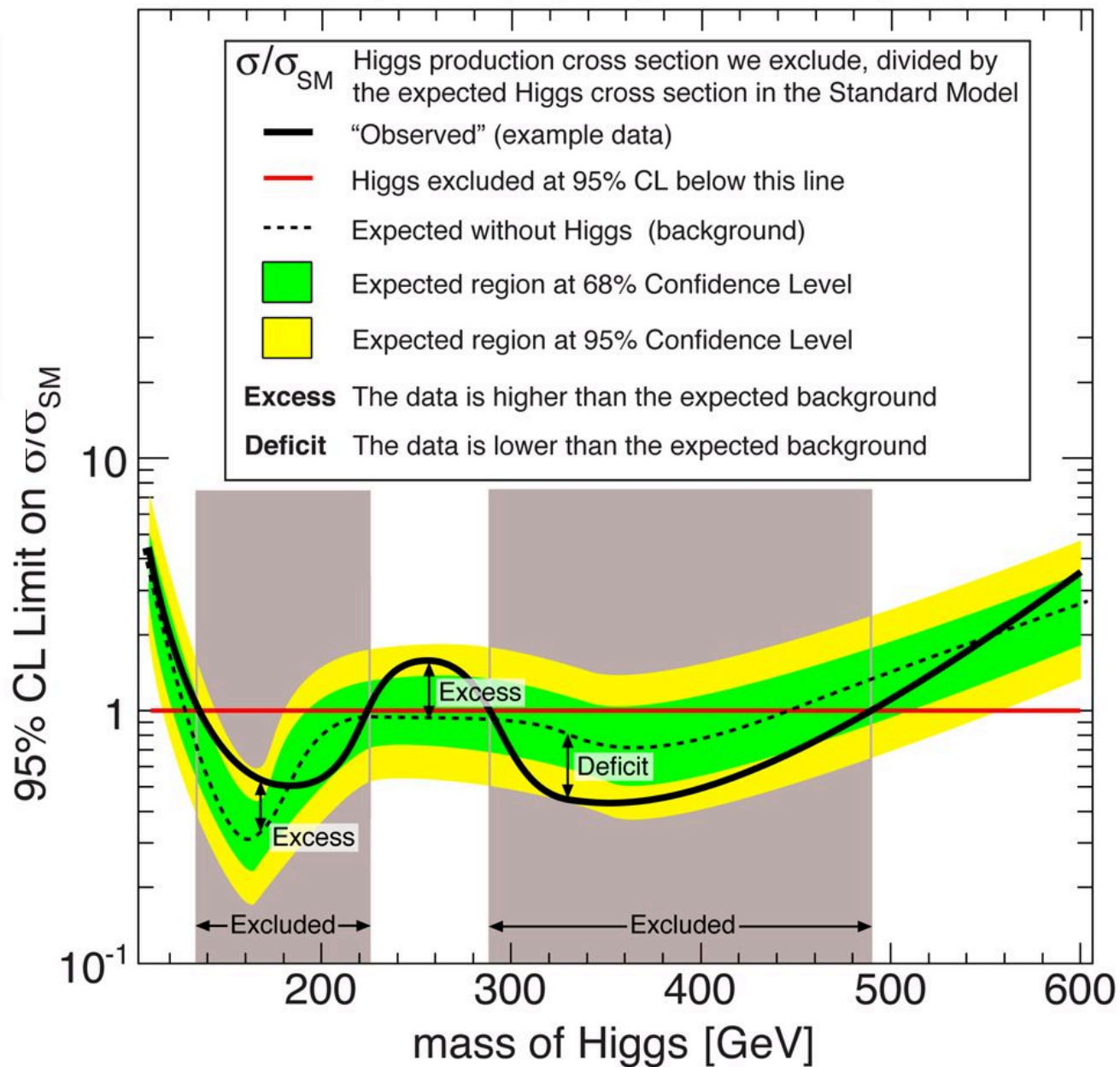
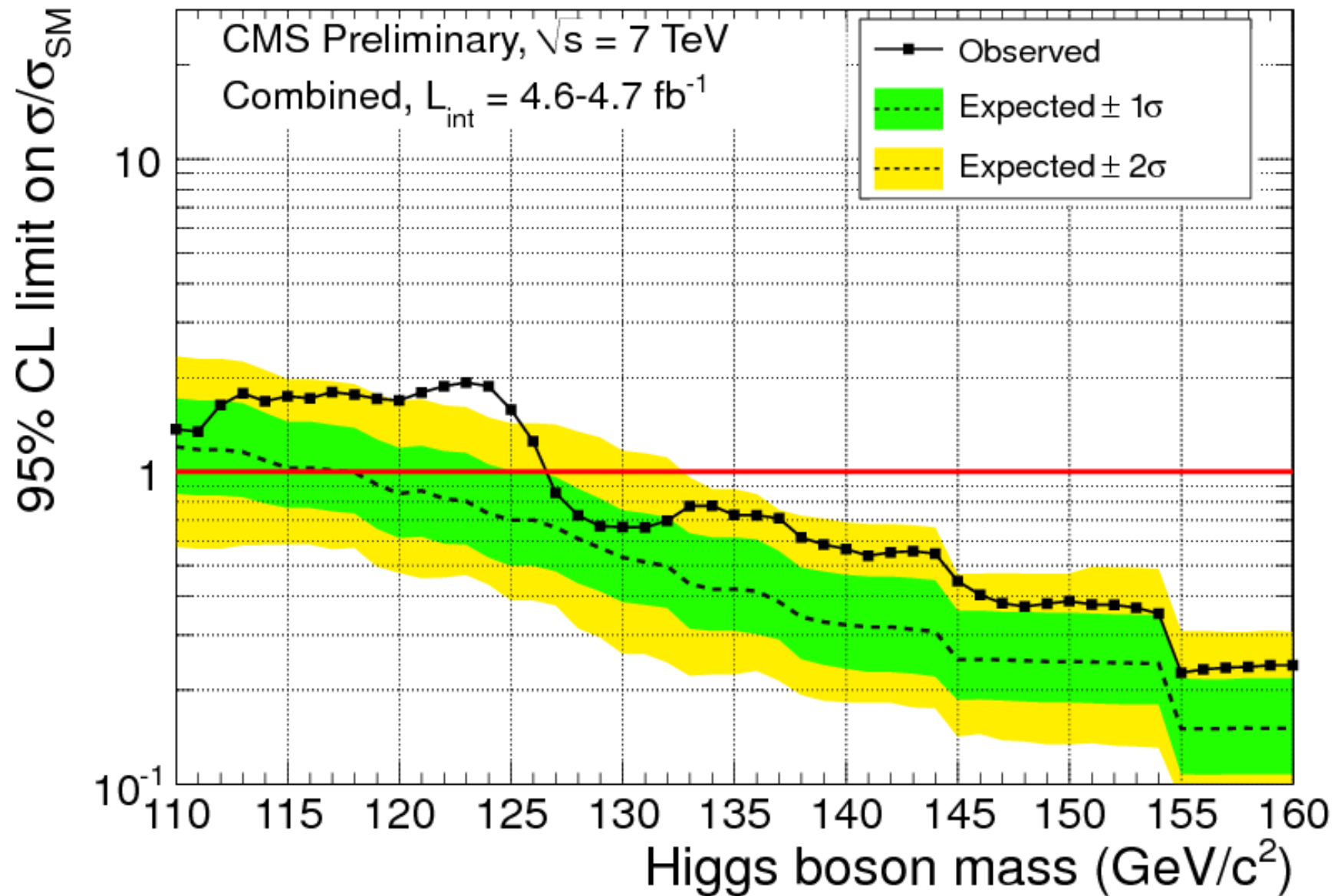
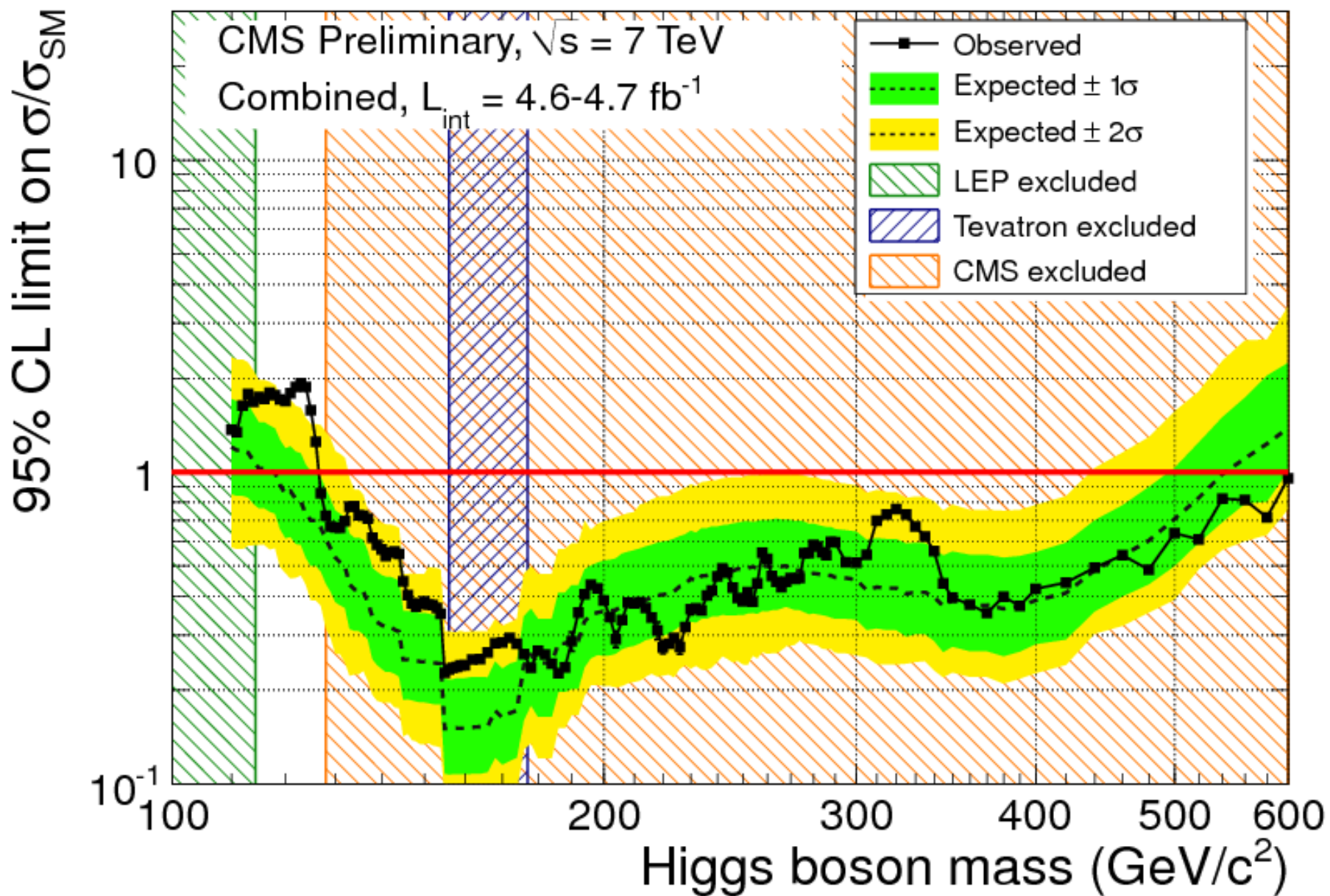


Figure A

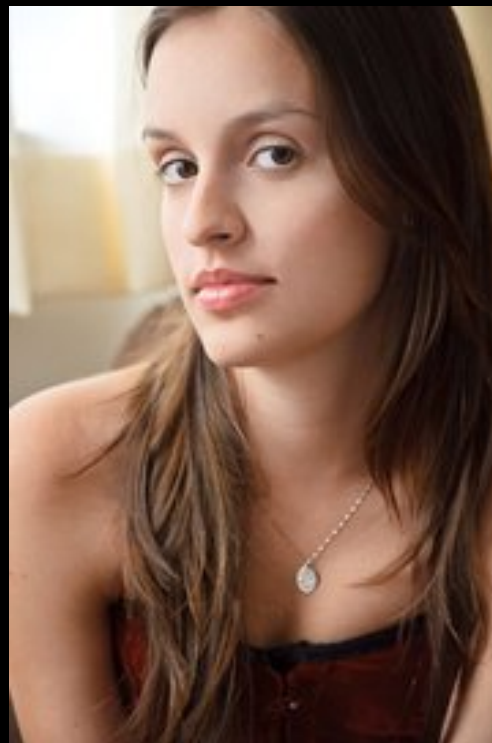
Excesso?



Exclusão ?



Nossa equipe na ICHEP



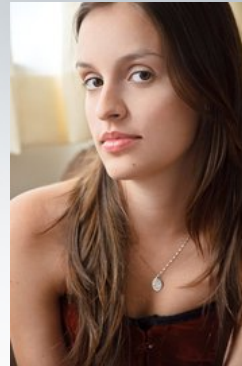
Trabalhos a apresentar



Contribution ID : 790

Search for RS Gravitons decaying into a Jet plus Missing ET with CMS

Saturday 07 Jul 2012 at 18:00 (01h00')



Contribution ID : 789

Search for exotic VZ resonances decaying into a jet and dileptons with CMS

Saturday 07 Jul 2012 at 18:00 (01h00')



Contribution ID : 490

Search for Universal Extra Dimensions in ppbar Collisions

Saturday 07 Jul 2012 at 16:00 (00h15')



Contribution ID : 638

Collective flow and charged hadron correlations in 2.76 TeV PbPb collisions at CMS

Friday 06 Jul 2012 at 11:45 (00h15')