

Instituto de Física da USP – 1997 a 2010





Univ. de Montpellier (Fr) – 2006 & 2007





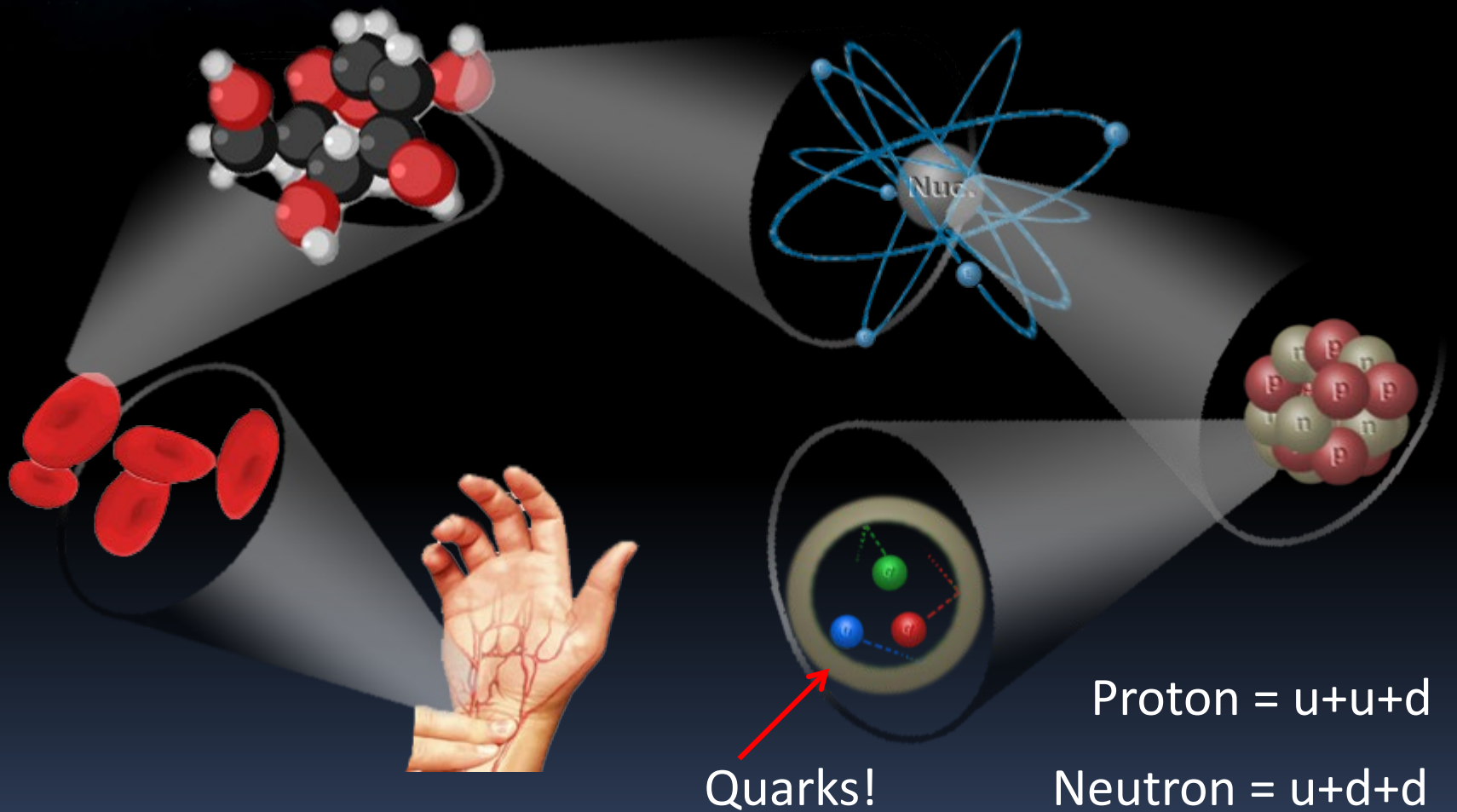
Unifesp – 2010 a 2011



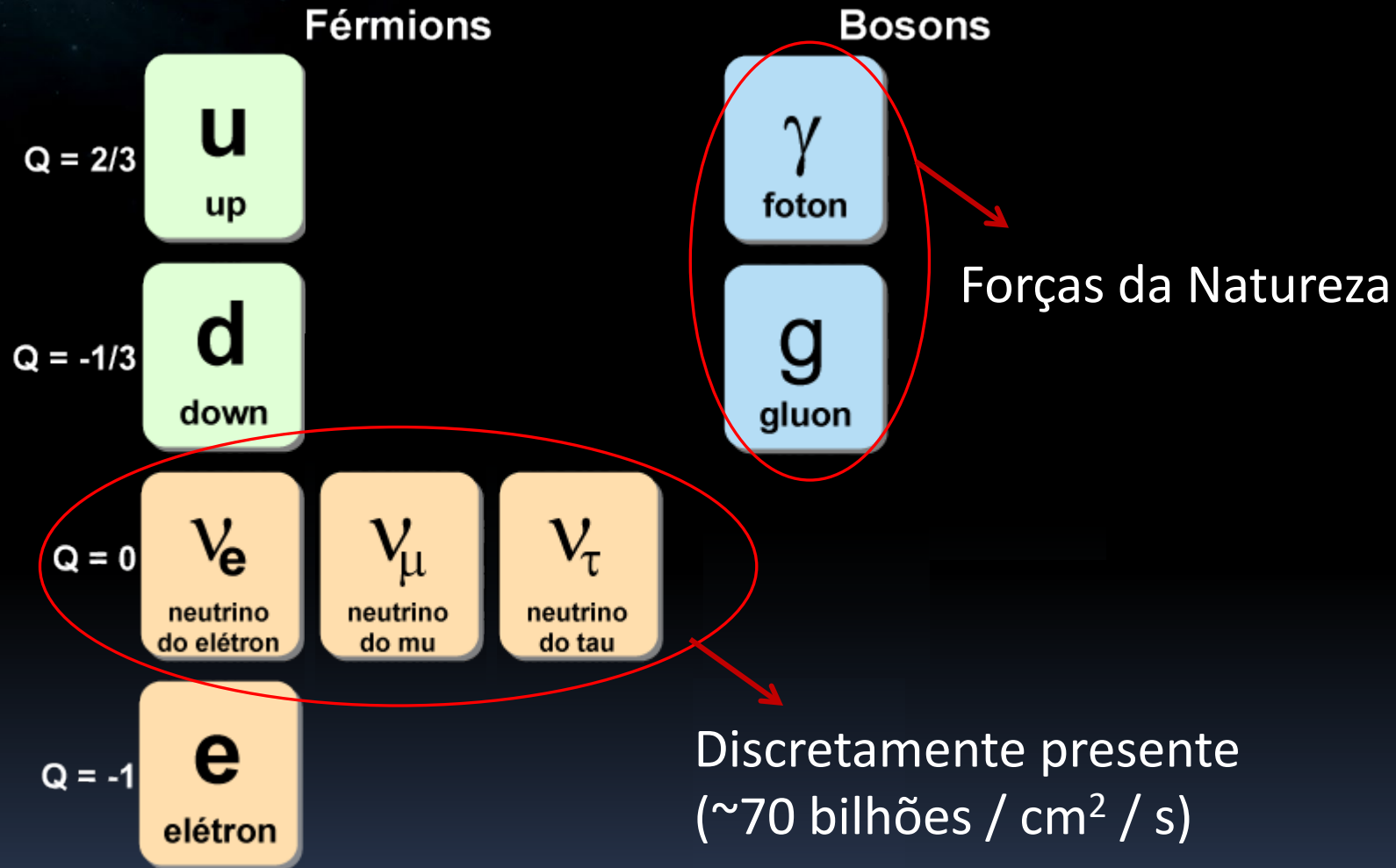


IFT-UNESP – 2011 até o presente

# Dentro do Átomo



# Uma tabela para os novos “átomos”



# Aumenta a energia, aumenta a tabela

## O MODELO PADRÃO

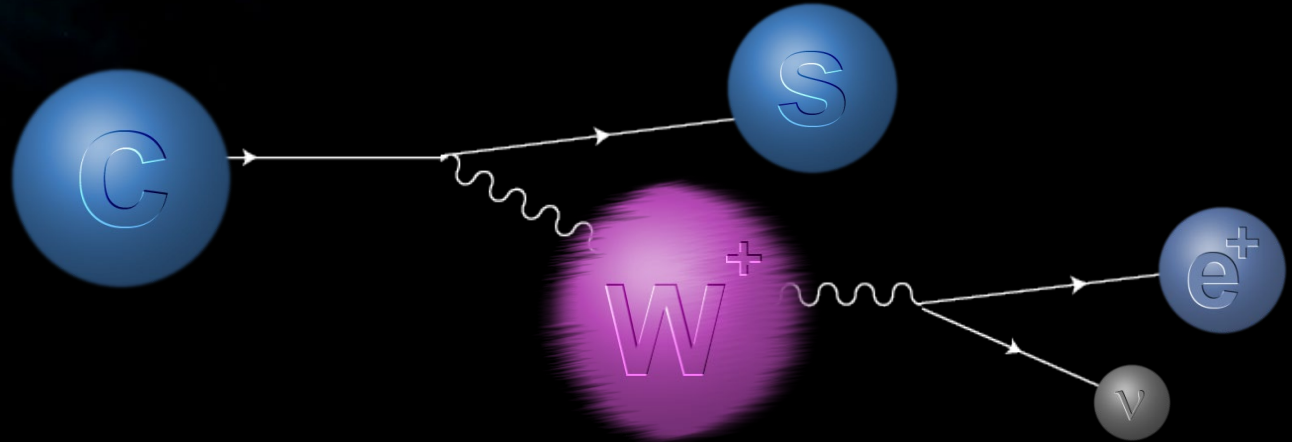
	Férmions			Bosons	
$Q = 2/3$	<b>u</b> up	<b>c</b> charm	<b>t</b> top	<b><math>\gamma</math></b> foton	
$Q = -1/3$	<b>d</b> down	<b>s</b> strange	<b>b</b> botton	<b>g</b> gluon	
$Q = 0$	<b><math>\nu_e</math></b> neutrino do elétron	<b><math>\nu_\mu</math></b> neutrino do mu	<b><math>\nu_\tau</math></b> neutrino do tau	<b>Z</b> boson Z	<b>h</b> boson de Higgs
$Q = -1$	<b>e</b> elétron	<b><math>\mu</math></b> mu	<b><math>\tau</math></b> tau	<b>W</b> bosons W	
	1ª geração	2ª geração	3ª geração		

Estes caras  
“pesadões”  
**decaem** nos mais  
leves!



# Como somem os pesados?

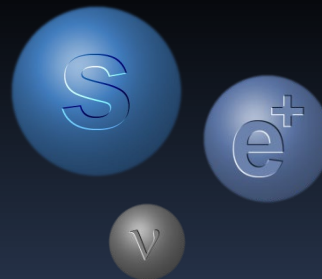
Decaimento:



Antes



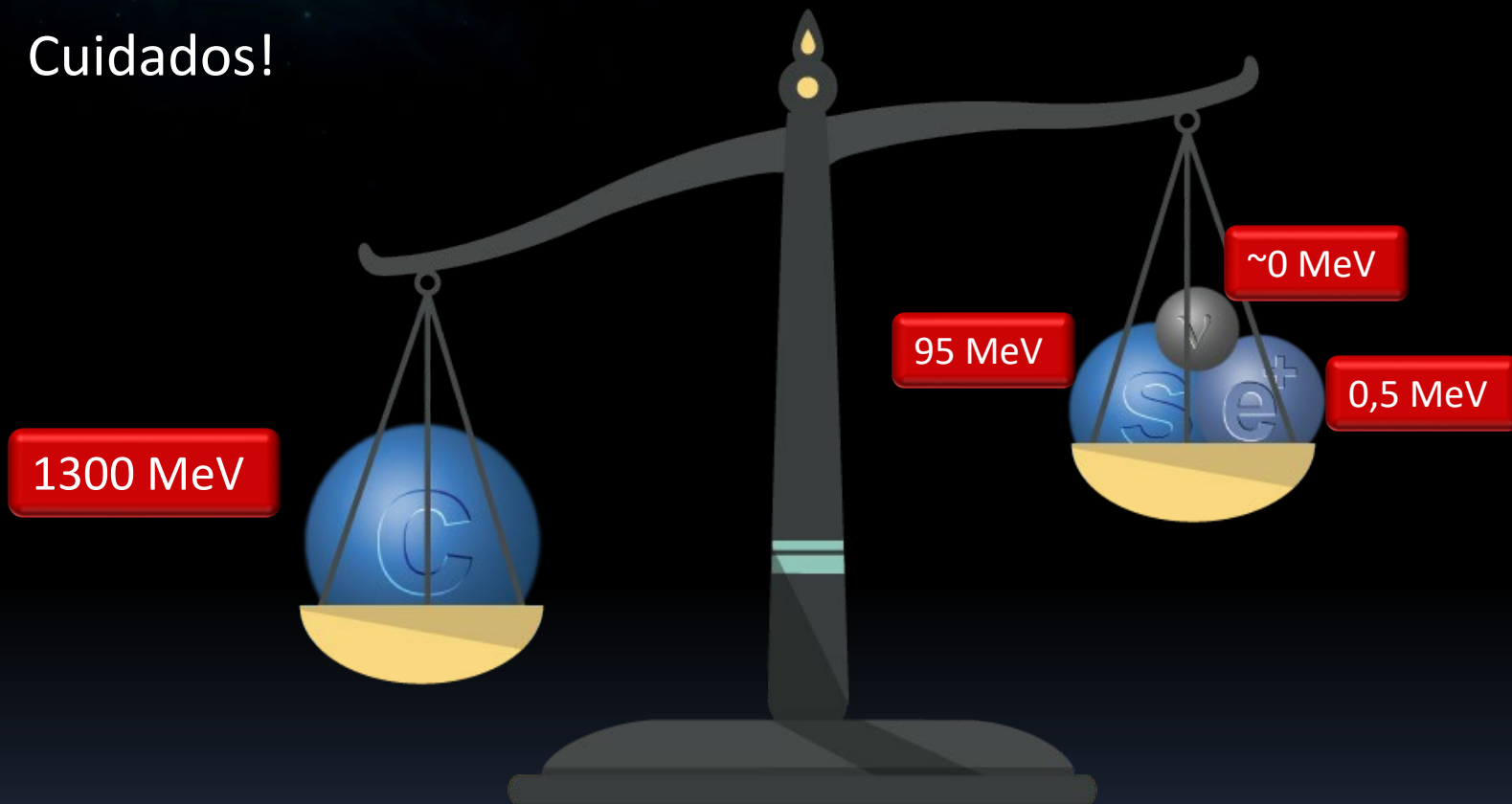
Depois





# Como somem os pesados?

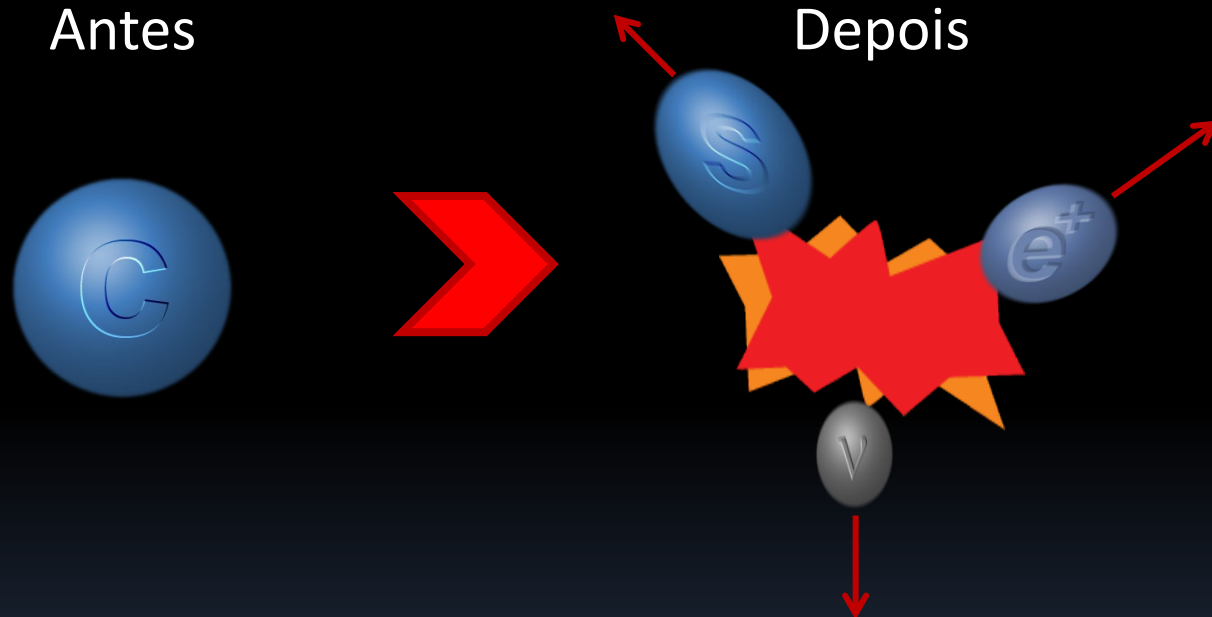
Cuidados!



Se eu olhar **só as massas** da partícula inicial e das finais vai parecer que eu perdi alguma coisa!

# Como somem os pesados?

Cuidados!



O total de energia no final está ligado à massa inicial!

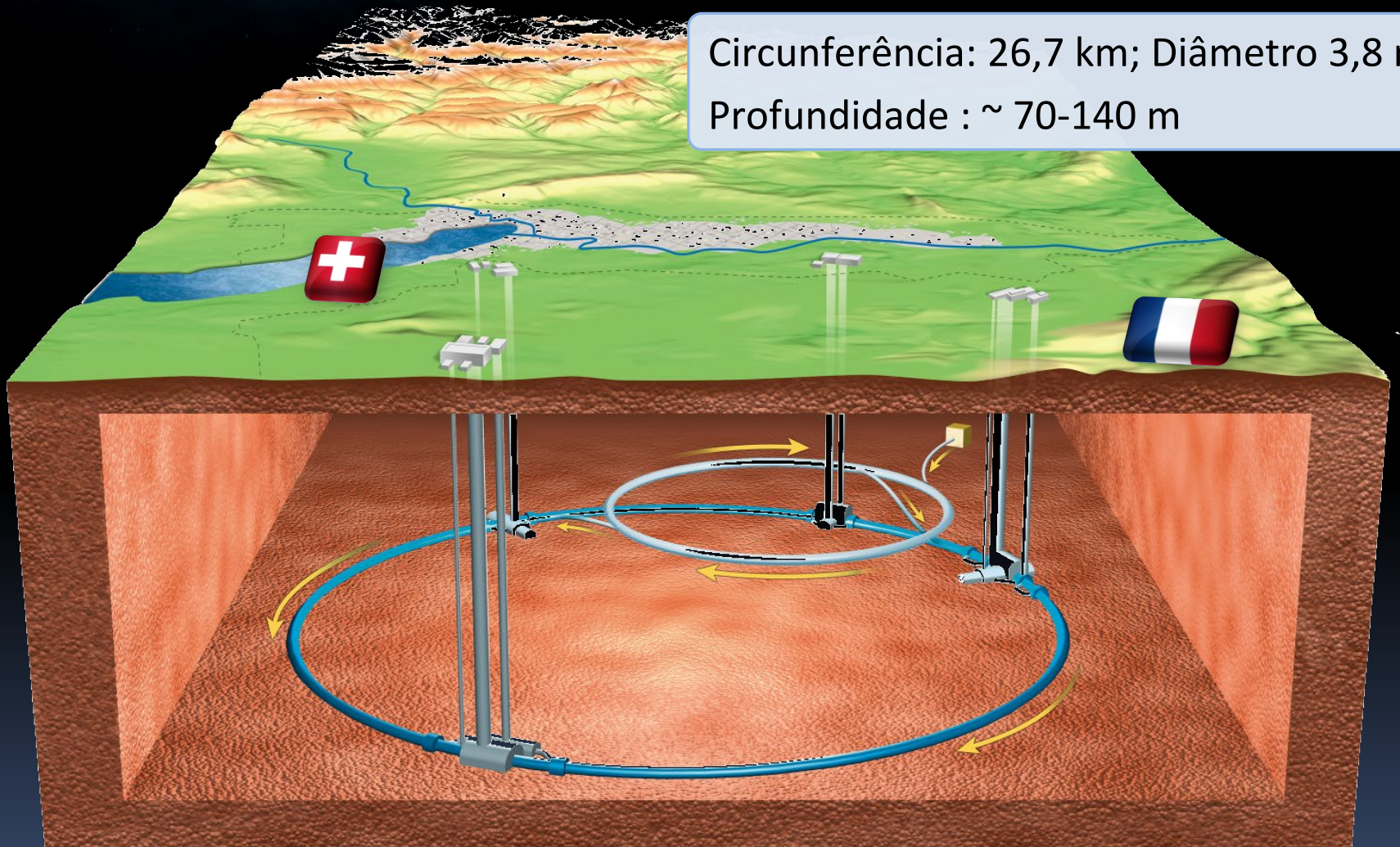
$$E = mc^2$$



# E como acelerar?

A maior máquina já construída: o Large Hadron Collider (LHC)

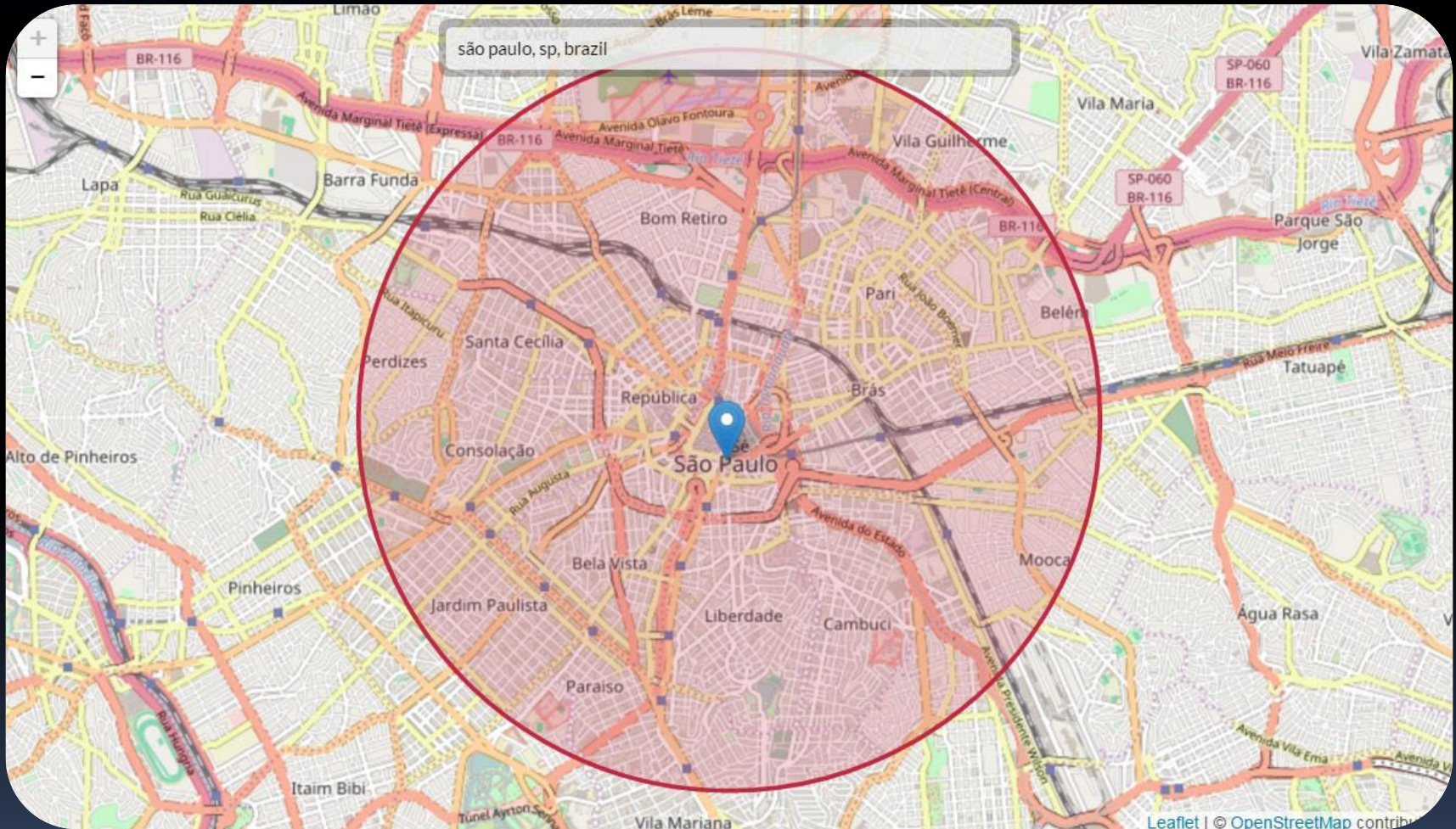
Circunferência: 26,7 km; Diâmetro 3,8 m  
Profundidade : ~ 70-140 m





# O LHC (Large Hadron Collider)

A maior máquina já construída: o LHC



<https://natronics.github.io/science-hack-day-2014/lhc-map/>

R. D. Mathews

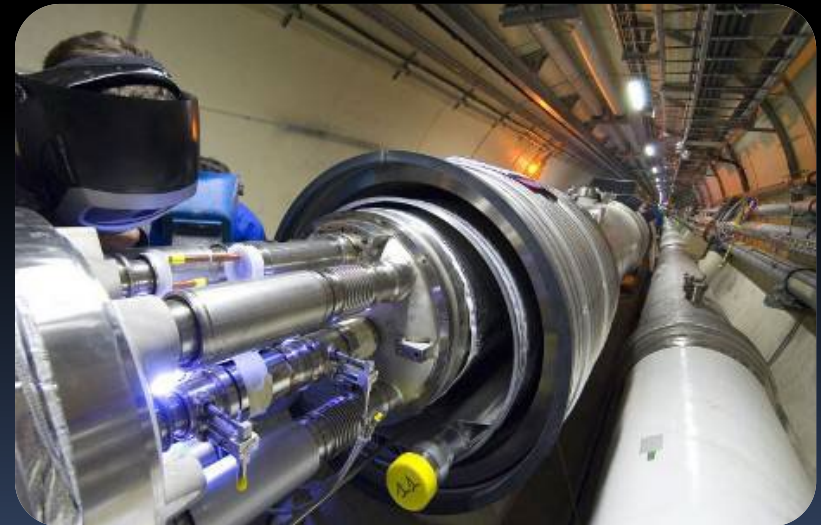


# O LHC (Large Hadron Collider)



Protons se movendo a 99.9999991% da velocidade da luz dão 11000 voltas por segundo no túnel de 27 km.

Para permitir velocidades tão altas, o vácuo dentro do tubo deve ser similar ao espaço sideral. É 10 vezes “mais vazio” do que na Lua, não há espaço “tão vazio” dentro do sistema solar.

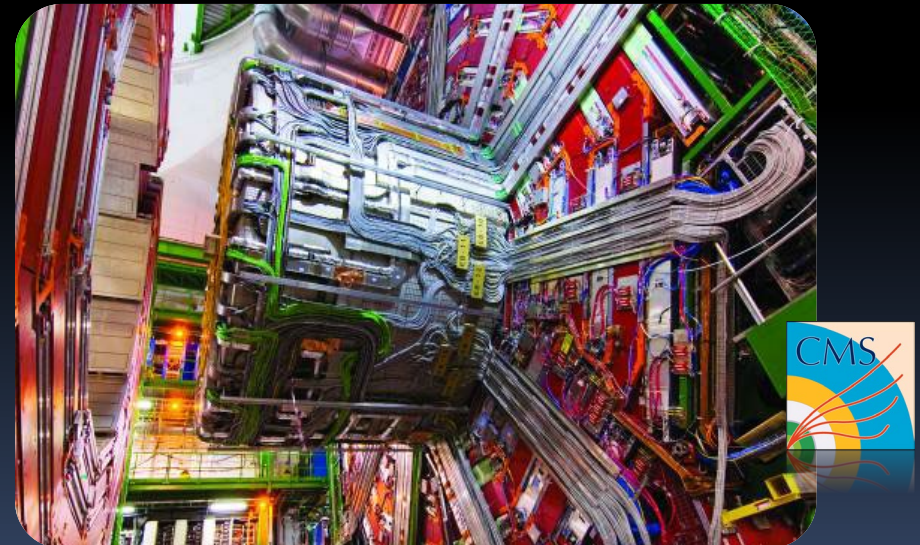


# O LHC (Large Hadron Collider)



O LHC não é só mais vazio que o espaço, também é bem mais frio. Os ímãs funcionam a  $-271^{\circ}\text{C}$ , isto é 1,9 graus acima do zero absoluto!

600 milhões de colisões ocorrem POR SEGUNDO, e precisam ser registradas com precisão. O detector CMS é equivalente a uma câmera de 75 Mpixel tirando 40 milhões de fotos por segundo.



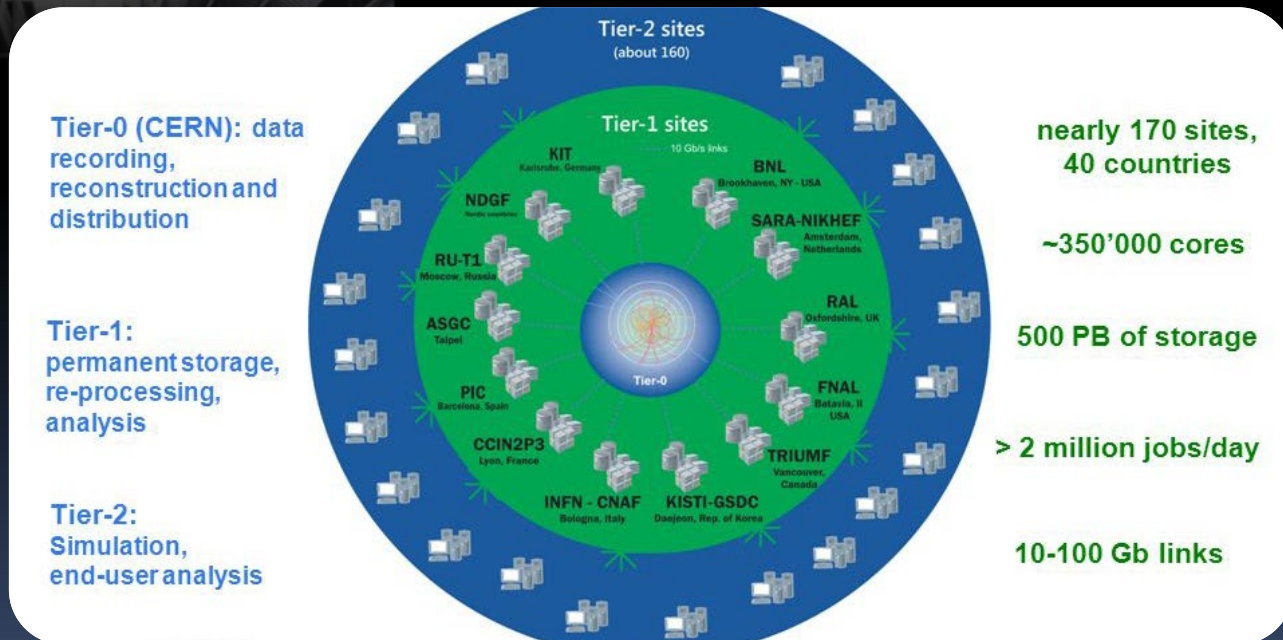


# O LHC (Large Hadron Collider)

Datacenter do CERN

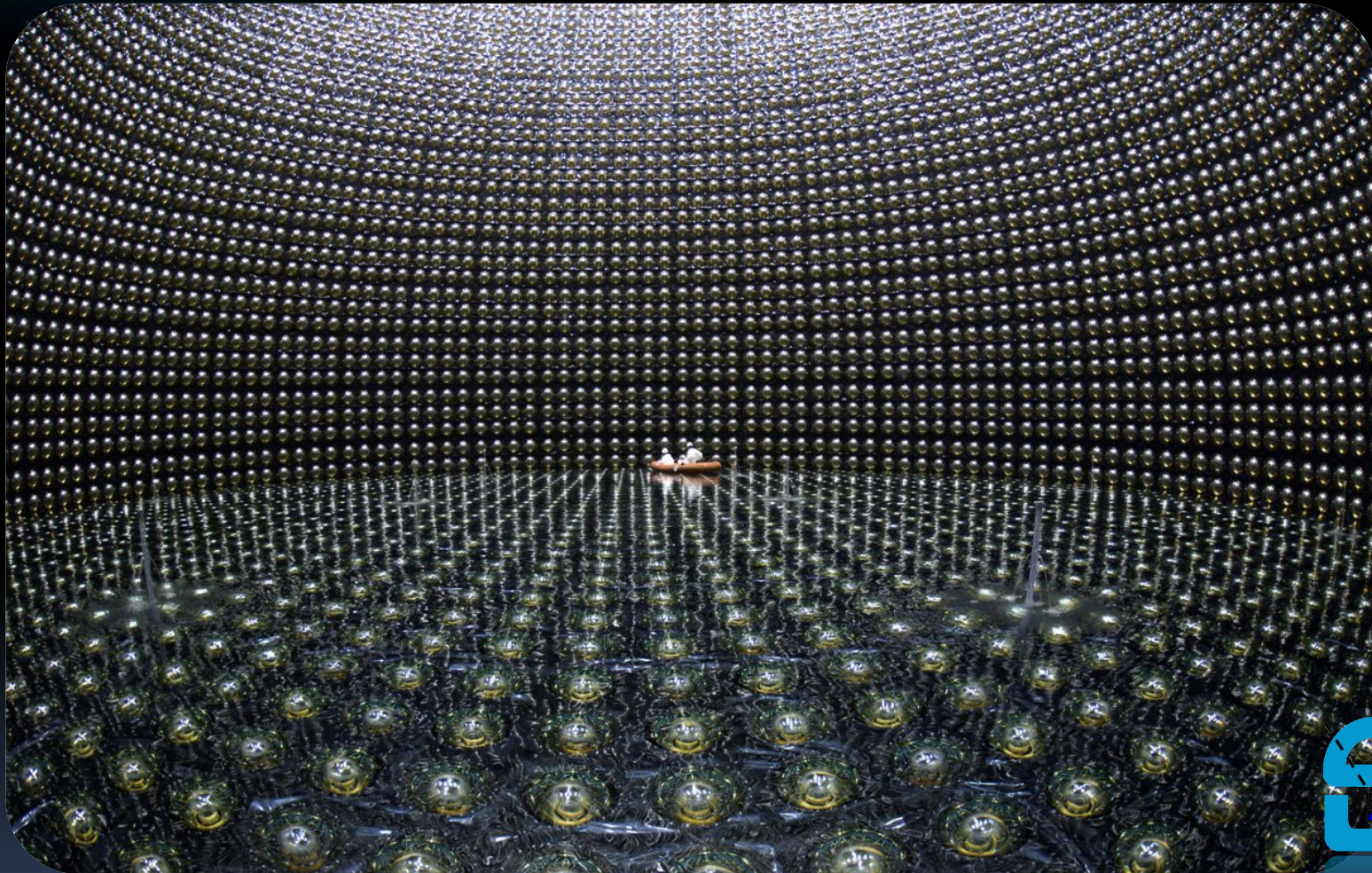


Cerca de 30 PB (30.000 TB) de dados são produzidos por ano! O datacenter ao lado ocupa 1450 m<sup>2</sup> e conta com 100.000 núcleos de processamento e 45 PB de espaço em disco. (<https://home.cern/about/computing>)



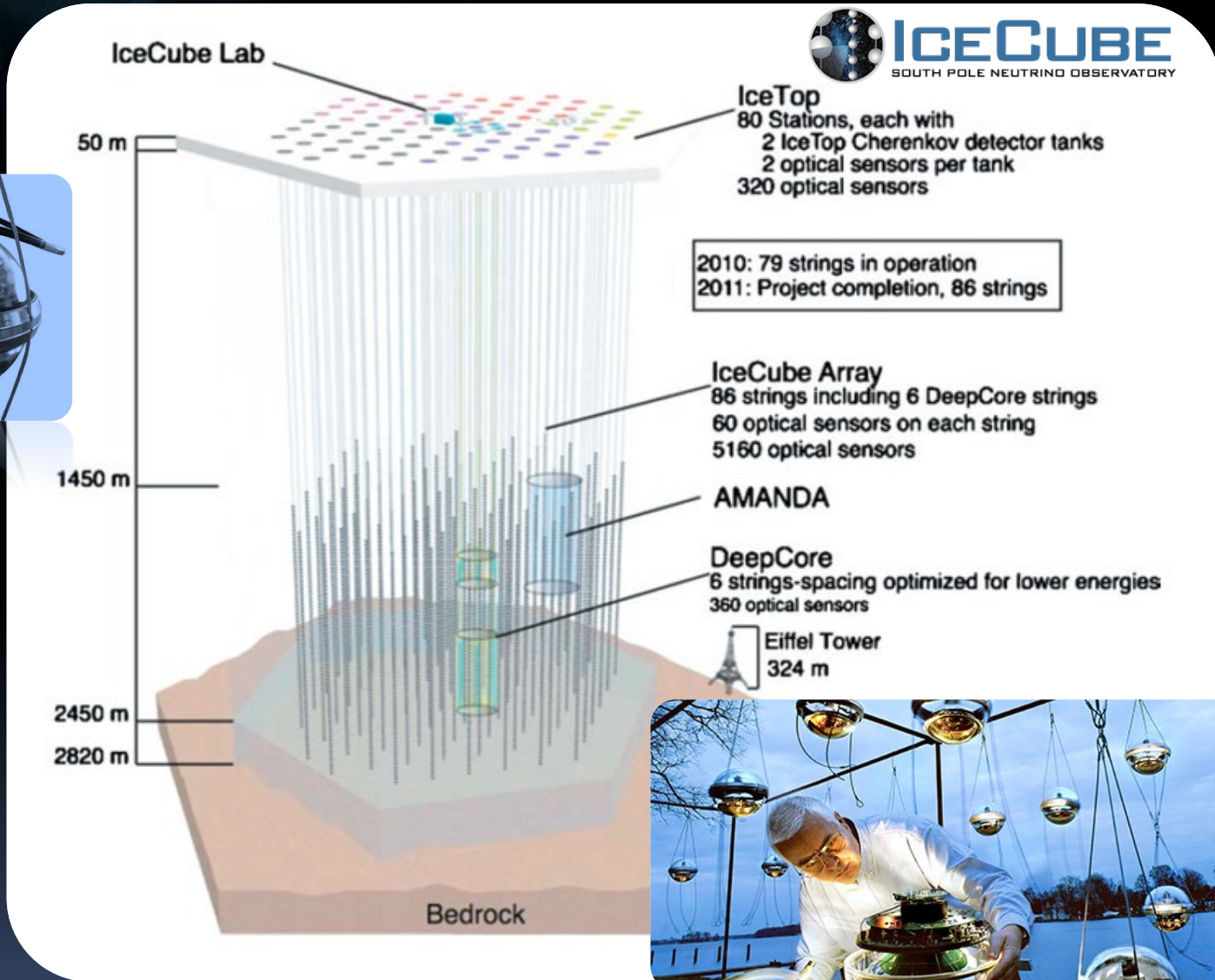


# Procurando os “invisíveis”



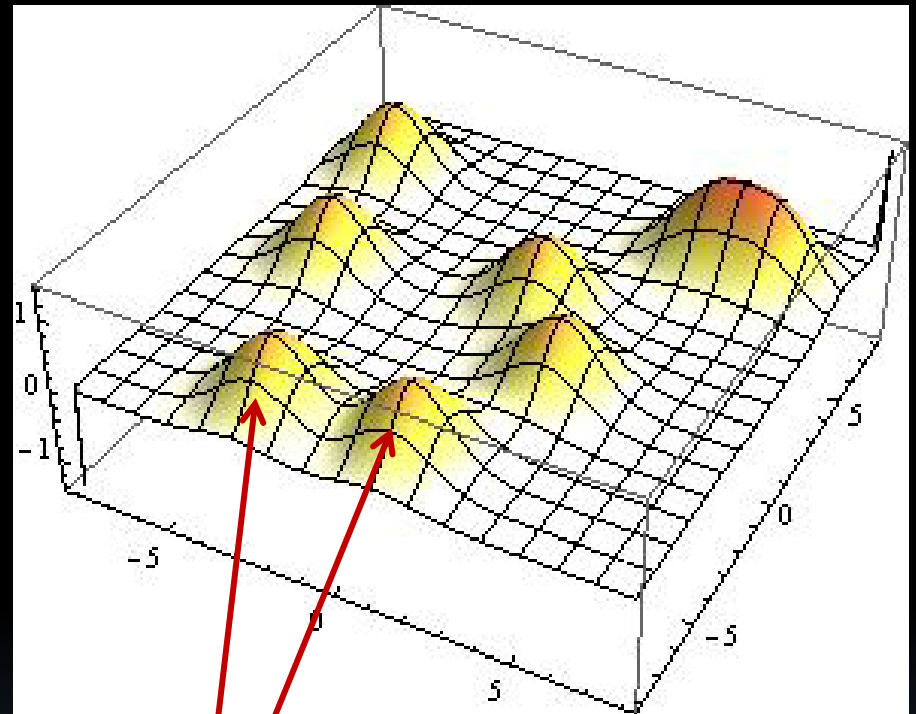
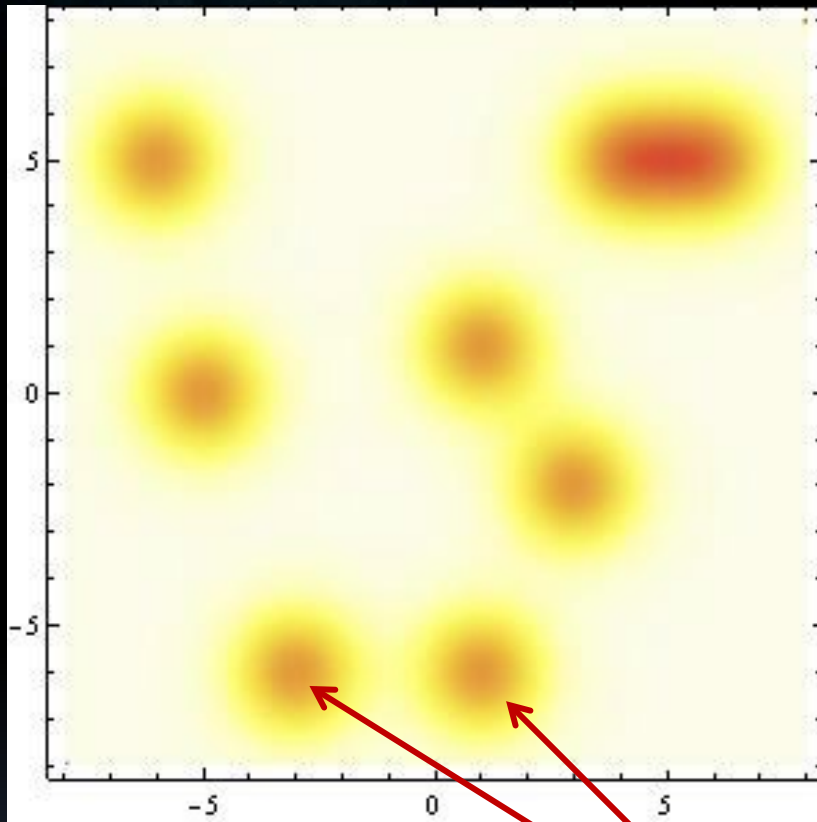


# Procurando os “invisíveis”



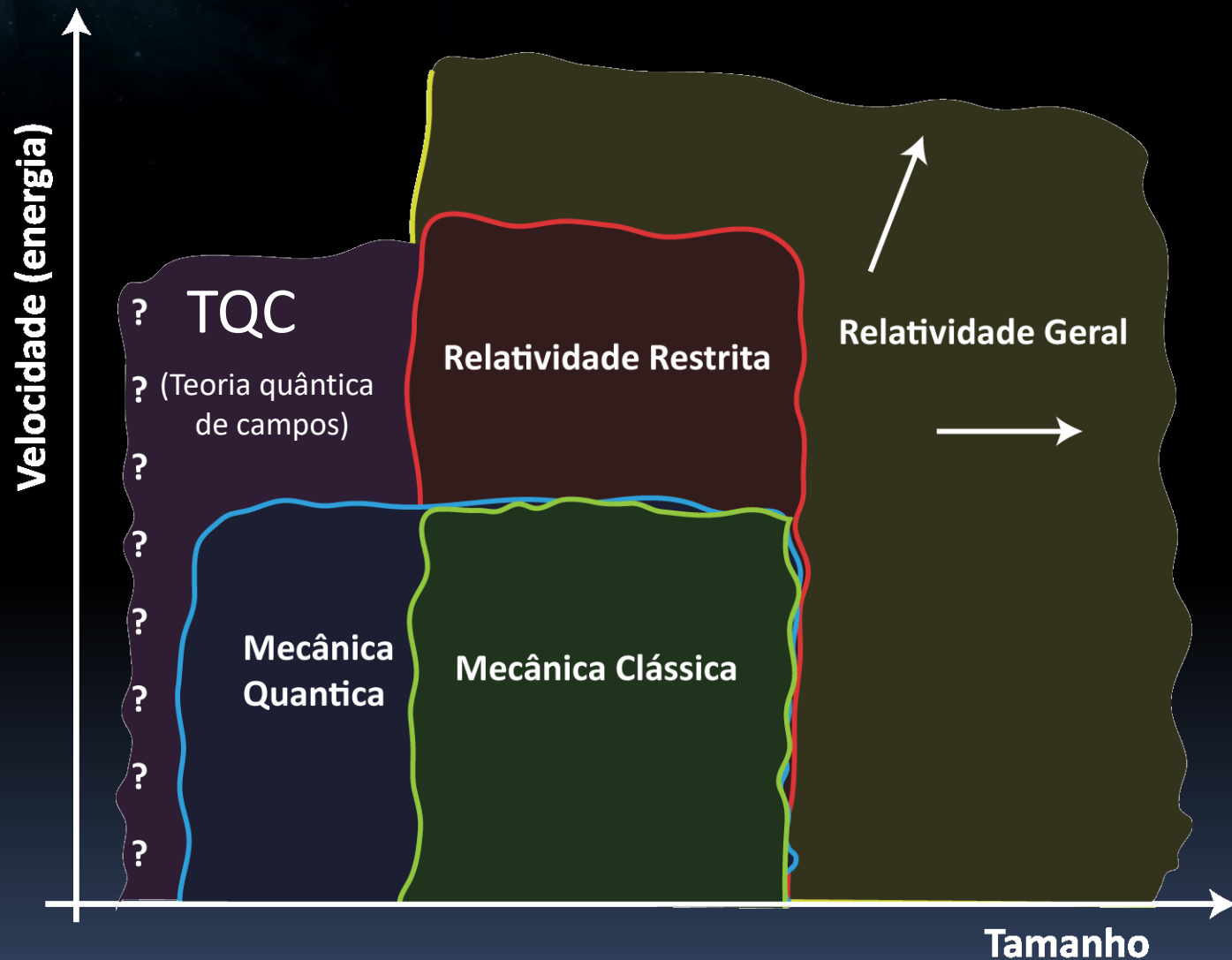


# Partículas: Descritas por Campos!



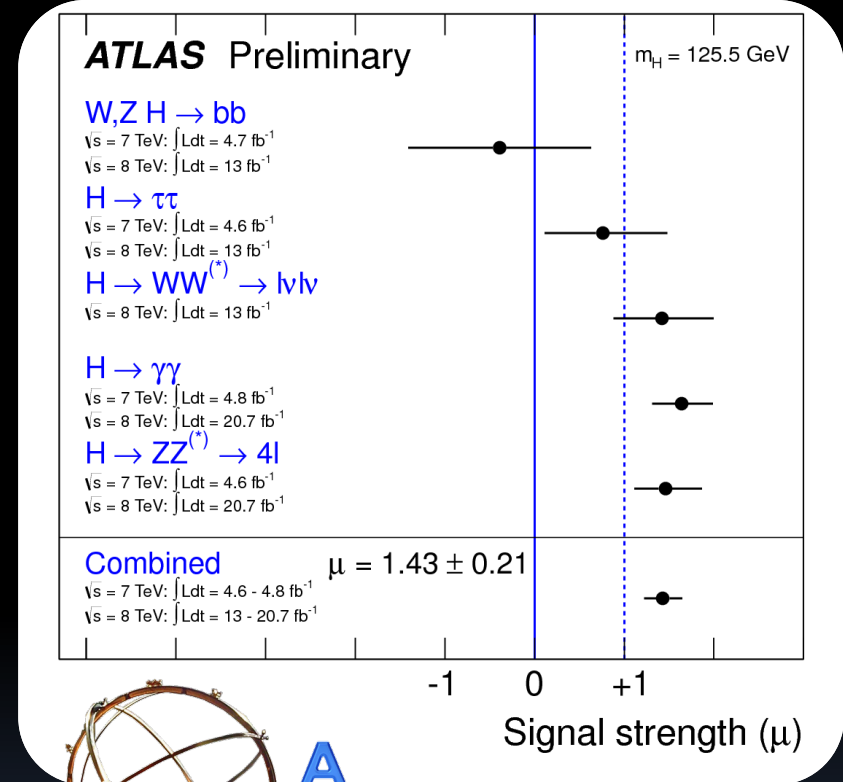
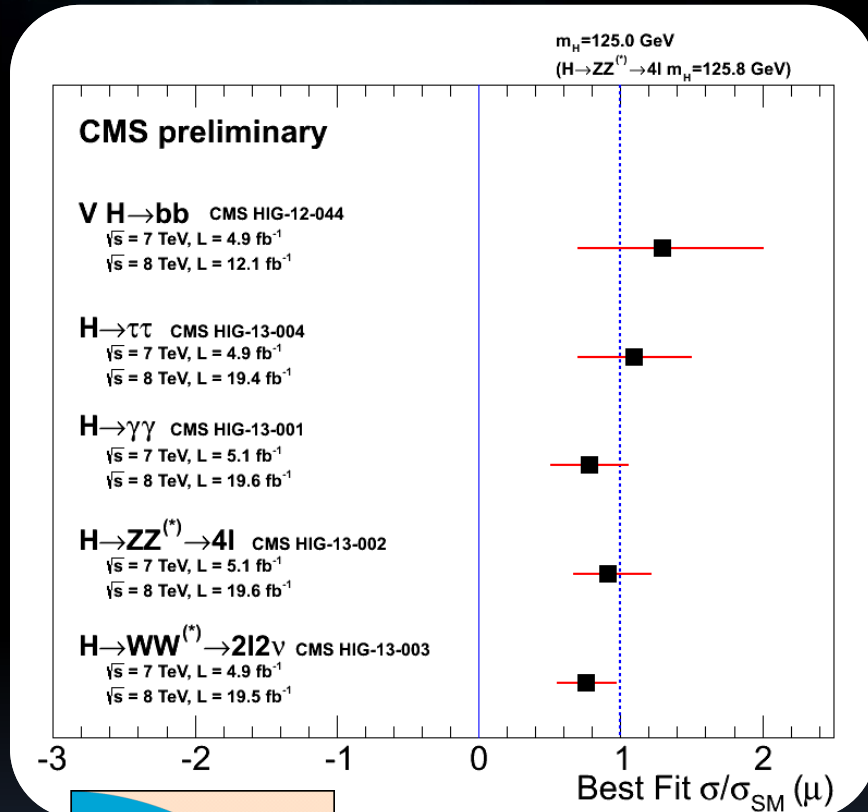
Partículas

# Partículas: Pequenas e Rápidas!





# Propriedades do Higgs



ATLAS