



## **LIP - LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO E FÍSICA EXPERIMENTAL DE PARTÍCULAS**

**Criado em 1986 como Laboratório nacional de referência para a colaboração com o CERN**

**Universidades de Coimbra, Lisboa e Minho, Instituto Superior Técnico, Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT),  
Associação Portuguesa das Empresas do Sector Eléctrico e Electrónico (ANIMEE)**

### **Física Experimental de Partículas**

em aceleradores

e sem aceleradores (cósmicos, física das Astropartículas)

**Instrumentação de Detecção de Radiação, Aquisição e Processamento de Dados**

**Computação Avançada (GRID,...)**

**Física Médica e outras aplicações (PET- Mamografia; Tagus-LIP, ...)**

**CERN, GSI, ESA,**

AMS-Estação Espacial Internacional, SNOLAB (Canadá), LUX (EUA), AUGER (Argentina)

**170 pessoas (pessoal científico e técnico 161), 87 doutorados, 23 estudantes de doutoramento**

**Em 2011-2012: 10 teses doutoramento, 3 patentes, 457 publicações em revistas internacionais**

**Forma professores e estudantes ensino secundário (escola anual CERN, "MasterClasses" para estudantes)**

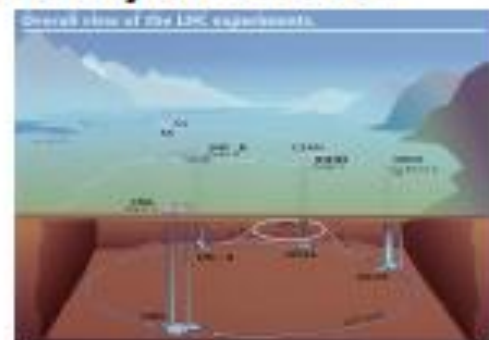
Coordena IDPASC: rede internacional formação avançada, CERN, Brasil, França, Espanha, Itália, Portugal

**Apoia formação engenheiros, transferência de tecnologia, contratos do CERN para empresas portuguesas**

# LHC: O colisionador de prótons (...e íões pesados) do CERN

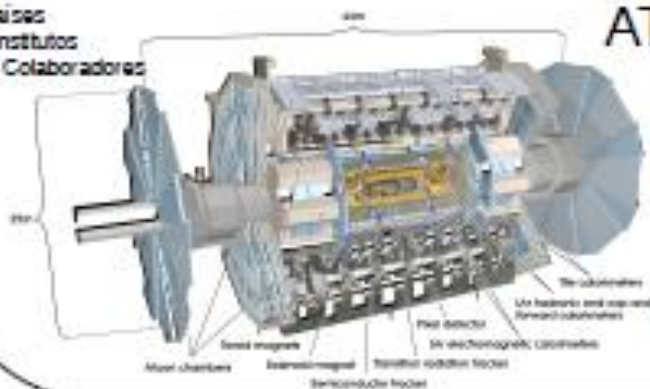


Perímetro de 27 Km  
 Parâmetros até 2012 (e após 2014):  
 Energia de centro de massa 7 TeV (14 TeV)  
 Luminosidade  $10^{33} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  ( $10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ )  
 Colisões cada 0.000000050 s (0.000000025 s)



O LIP colabora em duas experiências:

37 Países  
 173 Institutos  
 3000 Colaboradores



ATLAS

CMS

A descoberta do bóson de Higgs, medição das propriedades do quark Top e nova física.

E porque não a descoberta de fontes de matéria escura?

- Solenóide supercondutor 4 Tesla
- Excelente detecção de múons
- Calorímetro de cristais de PbWO<sub>4</sub>
- Tracker de Silício
- Detector compacto e hermético

36 Países  
 160 Institutos  
 2500 Colaboradores



Peso total	12500 ton
Diâmetro	13 m
Comprimento	21,6 m
Campo magnético	4 Tesla

# O LIP em CMS

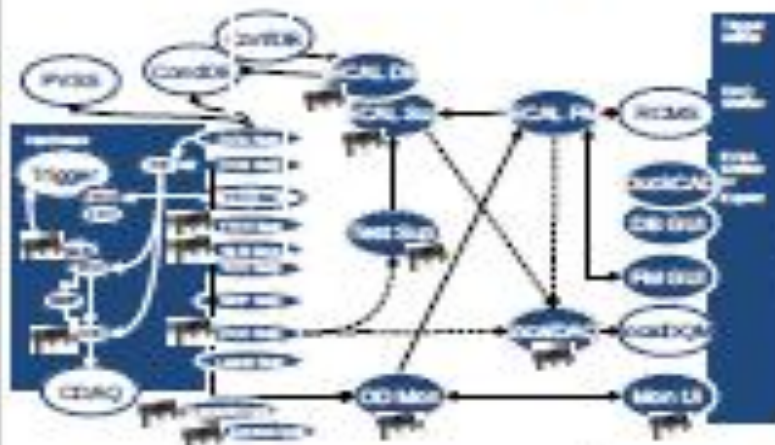
## Calorímetro electromagnético *Trigger e aquisição de dados*



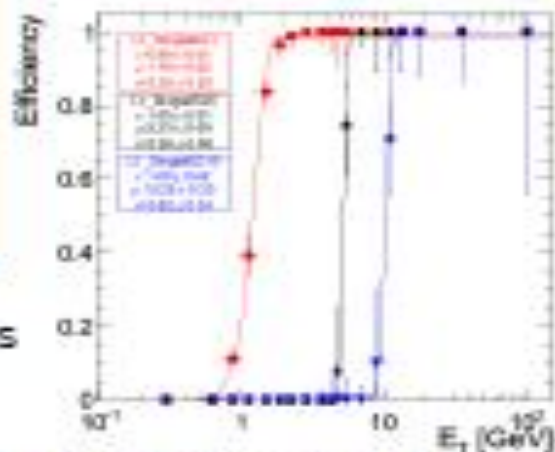
Teste e instalação da electrónica off-detector na caverna de serviço de CMS.



Instalação do detector e verificação in situ do desempenho.



Software de trigger e aquisição de dados e contribuições do LIP.



Eficiência do trigger de fótons e electrões usando raios cósmicos.



# O LIP em ATLAS

## Calorímetro hadrónico TileCal

600000 fibras ópticas deslocadoras de comprimento de onda

Aluminização

Caracterização óptica

Robot para inserção de fibras em perfil.



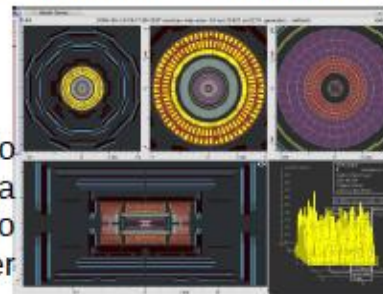
Optimização de telhas cintilantes e montagem



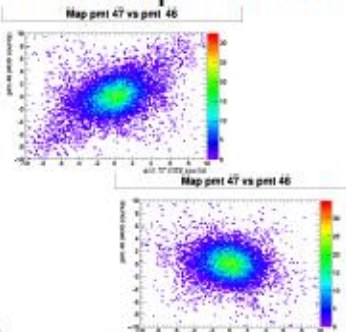
Perfil de acoplamento fibra óptica/telha cintilante.

Sistema de controlo e monitorização (DCS): HV, LV, T( °C).

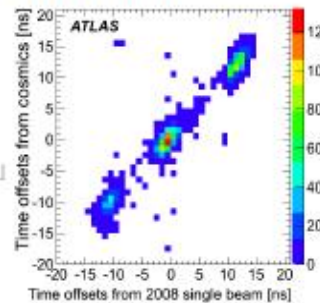
Monitorização com o sistema de calibração com laser



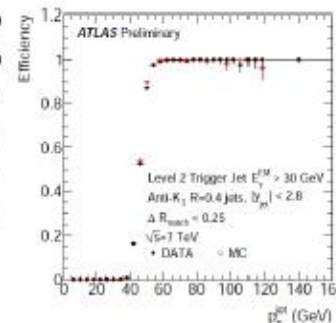
### Desempenho de calorímetros



Remoção de correlações de ruído no TileCal

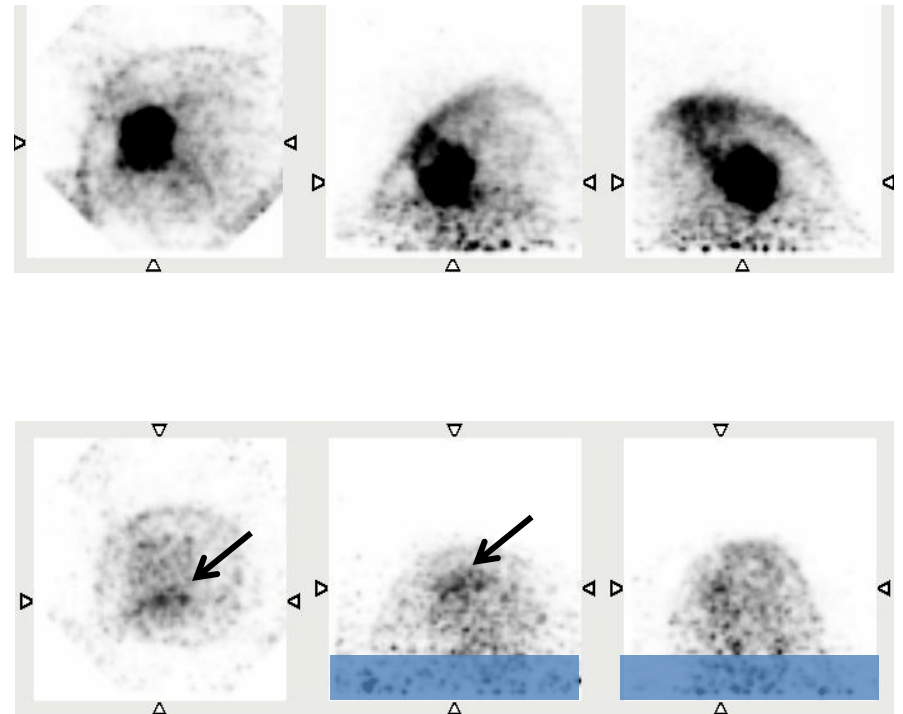
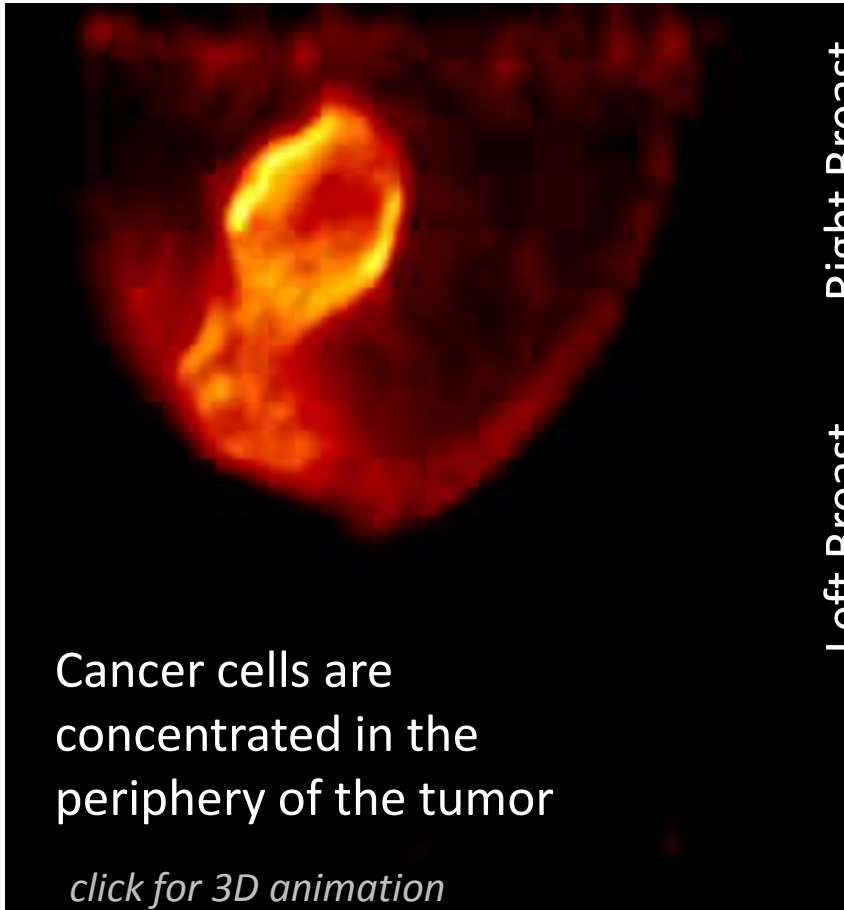


Sincronização do TileCal: muões cósmicos vs feixe do LHC



Eficiência do trigger de jactos em colisões pp

# Clinical case: Bilateral breast cancer



# FLIP - CEAR PEM



Instalado no  
ICNAS, Faculdade de Medicina, Coimbra  
E no  
Hospital da Université de la Méditerranée, Marselha



# **New results indicate that particle discovered at CERN is a Higgs boson**

14 Mar 2013



Geneva, 14 March 2013. At the Moriond Conference today, the ATLAS and CMS collaborations at CERN<sup>1</sup>'s Large Hadron Collider (LHC) presented preliminary new results that further elucidate the particle discovered last year. Having analysed two and a half times more data than was available for the discovery announcement in July, they find that the new particle is looking more and more like a Higgs boson, the particle linked to the mechanism that gives mass to elementary particles. It remains an open question, however, whether this is the Higgs boson of the Standard Model of particle physics, or possibly the lightest of several bosons predicted in some theories that go beyond the Standard Model.

**Partilhando esta descoberta**

**O**

**LIP**

**apenas deseja**

**(para todos nós)**

**O MELHOR**

**PARA**

**O FUTURO**

**DA CIÊNCIA EM**

**PORTUGAL**