

Projeto Nacional para Física de Altas Energias

Leandro de Paula em nome da RENAFEA
leandro.de.paula@ufrj.br



Área de Pesquisa

(Astro)Partículas

- Área muito ativa - 1/4 dos PN do século XXI
- Colaborações internacionais
- Projetos de alta complexidade
 - Inovações tecnológicas

Objetos de Pesquisa

★ Medidas de precisão

- Propriedades do Higgs
- Neutrinos
- Sabores pesados
- Ions pesados
- Eventos difrativos

★ Problemas em aberto

- Assimetria entre matéria e antimatéria
- Extensões do Modelo Padrão
- Matéria Escura
- Invariância de Lorentz
- Origem dos raios cósmicos

Posições de liderança dentro das colaborações

Malargue, Argentina

Pierre Auger

Angra dos Reis, Brasil

CONNIE

Genebra, Suíça

CMS

LHCb

ATLAS

ALICE

LHC 27 km

CERN Proton

CERN Meson

SPS 7 km

La Palma, Canárias, Espanha

Paranal, Chile

CTA

South Dakota

DUNE

Estados Unidos

Sanford Underground Research Facility

Fermilab

800 miles (1300 kilometers)

NEUTRINO PRODUCTION

PARTICLE DETECTOR

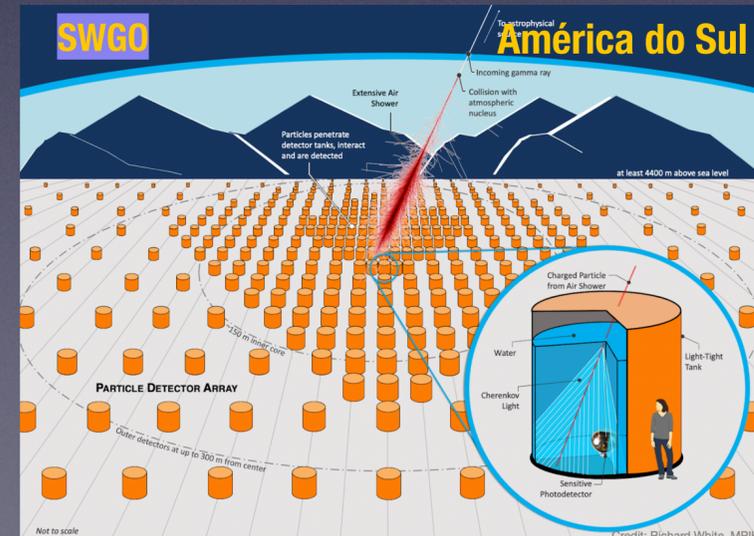
PROTON ACCELERATOR

UNDERGROUND PARTICLE DETECTOR

EXISTING LABS

SWG0

América do Sul



GRAND

Leng Hu, China

JUNO

Jiangmen, China

Genebra, Suíça

ALPHA

Participação Brasileira em Colaborações Internacionais

- Primeiras atividades 40-80 - C. Lattes, Chacaltaya, Brasil-Japão, A.M.Endler
- Iniciativas do Fermilab e do CERN nos anos 80
 - Consolidação de grupos - (RJ) CBPF, PUC-Rio, UFRJ, (SP) UNICAMP, USP
- Expansão - (AM) UEA, (BA) UFBA, UEFS, (CE) IFCE, (DF) UnB, (GO) UFG, (MG) UNIFAL, UFJF, (MS) UFMS, (PR) UEL, UFPR, UTFPR, (RJ) CEFET, IFF, UFF, (RN) UFRN, (RS) UFRGS, (SP) UCS, UFABC, UNESP, UNIFESP, UFSCar

RENAFAE - 2008

◆ Financiamento

- Acordo CNPq-CERN
 - Financiamento CERN e AUGER
- 2 Projetos FINEP (2006 -)
- Projetos de FAPs
- MCTI - RENAFEA

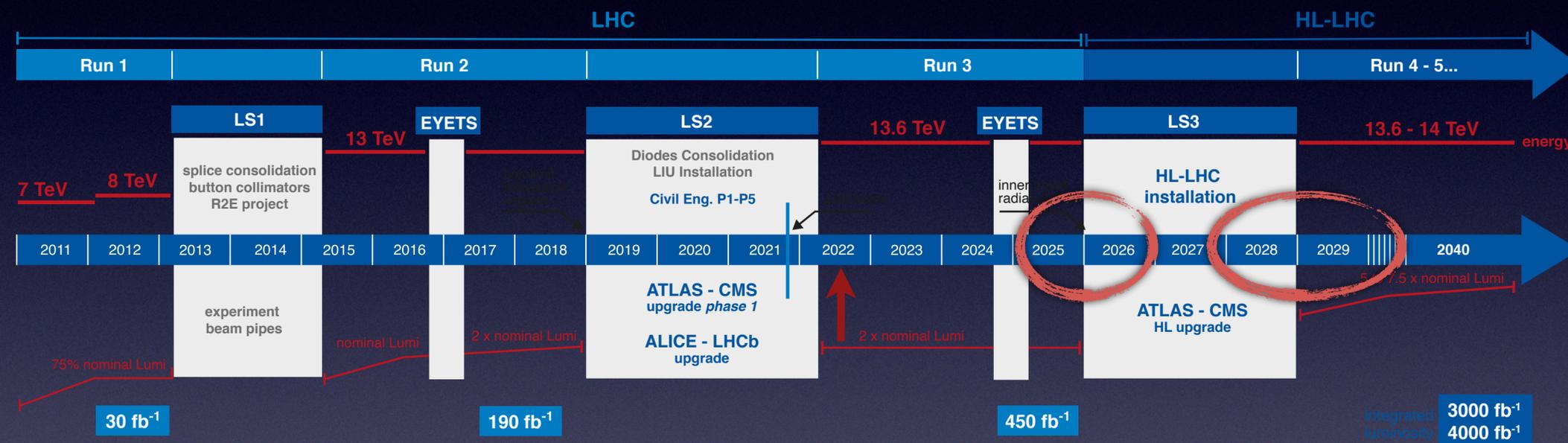
◆ Atuação

- Mapeamento da área
- Colaboração inter-grupos
- Preparação de projetos
- **Visibilidade dos grupos**

Associação do Brasil ao CERN

Características do Financiamento

Um exemplo - Atividades no LHC



Estão em andamento projetos para instalação de 2026 a 2028 e em discussão atividades a partir de 2029. Isto envolve compromisso de financiamento e participação de empresas.

Características do Financiamento

- A prática internacional é de projetos de 3-5 anos com renovações desde que recomendada por avaliação (continuada) positiva do andamento
- Isto é essencial para
 - Permitir assumir lideranças de projetos junto às colaborações
 - Envolver empresas nos projetos de desenvolvimento

Projeto 2022

Projeto RENAFEA

Objetivos: Consolidação e ampliação da rede de grupos de pesquisa
Envolvimento de empresas nacionais
Estabelecer núcleos nacionais de excelência

Necessidade

- Linhas de financiamento regular de médio/longo prazo
 - Viagens (laboratório, congressos e colaborações - pesquisadores, técnicos e estudantes)
 - Taxas de manutenção e operação de detectores em atividade
 - Financiamento para projetos de P&D e construção de detectores

Projeto RENAFEA

Objetivos: Consolidação e ampliação de uma rede de grupos
Envolvimento de empresas nacionais
Criar núcleos nacionais de excelência

Um exemplo - Atividades no LHC

- 2022-2025 - Consolidar atividades em andamento, honrar compromissos
 - Desenvolvimento e construção de sistemas
 - Pesquisa e desenvolvimento* subentende falhas e redirecionamentos
 - Construção* exige o cumprimento rígido de cronograma
- 2026-2030 - Programação de atividades futuras
 - Instalação* no detetor
 - R&D para novos projetos

* pessoal temporário

Instrumentação

Detetores De Silício

- UFRJ - LHCb
- UERJ - CMS
- USP - ATLAS, ALICE
- UFRJ - CONNIE

Resistência à radiação
Alta granularidade
Alta frequência

Eletrônica

- UNESP

Detetores a Gas

- USP - ALICE
- UERJ - CMS
- CBPF - CMS

Radiação Cherenkov

- UNICAMP - AUGER
- CBPF - SWGO
- CBPF - CTA

Radiação Cintilante

- UFRJ - ATLAS
- CBPF - LHCb
- UFSCar
- UNICAMP - DUNE
- UNICAMP - AUGER
- USP

Computação

Computação distribuída de alto desempenho

- UNESP - CMS
- CBPF - LHCb/CMS/ ATALS/ALICE
- USP - ALICE/ATLAS
- UERJ - CMS

Inteligência artificial

- UNESP - CMS
- UERJ - CMS

Spinoff

Banco de dados

- UFRJ (GLANCE)- ATLAS
LHCb, ALICE

Reconstrução

- UFRJ - ATLAS
- UFGRS - ALICE
- UFRJ - LHCb

Trigger

- UFRJ - LHCb
- UFRJ - ATLAS
- UNESP - CMS

Conclusão

- A área de (Astro)Partículas é muito ativa no mundo e atualmente também no Brasil
- A RENAFEA tem sido muito importante para a consolidação dos grupos brasileiros, que têm atuado com sucesso nos diferentes setores
- Uma rede dos grupos nacionais foi criada e está consolidada.
- Reunimos as condições para estabelecer de núcleos nacionais de excelência (expertise) com reconhecimento internacional
- Para participação plena em colaborações internacionais com envolvimento de empresas e domínio de novas tecnologias é preciso
 - Financiamento de viagens e pagamento de custos dos experimentos
 - Financiamento com flexibilidade necessária para projeto de P&D de ponta
 - Financiamento de longo prazo que permita assumir compromissos de construção

- À luz da experiência existente e levando em conta exemplos de outros países, seria importante organizar uma discussão ampla envolvendo órgãos de fomento, comunidade científica (RENAFAE) e empresas sobre características de financiamento necessárias para que o Brasil possa tirar proveito das inovações tecnológicas originadas desta área.
- Para participação plena em colaborações internacionais com envolvimento de empresas e domínio de novas tecnologias é preciso
 - Financiamento de viagens e pagamento de custos dos experimentos
 - Financiamento com flexibilidade necessária para projeto de P&D de ponta
 - Financiamento de longo prazo que permita assumir compromissos de construção