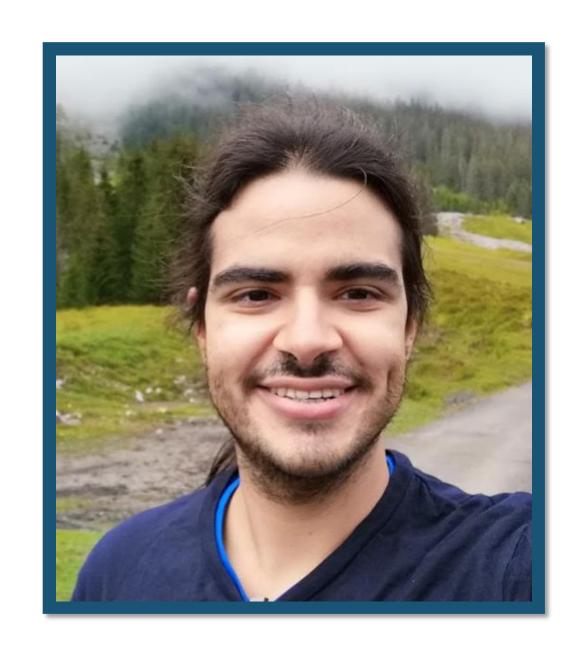
JORNADA PCI/CBPF APRESENTAÇÃO DE PÔSTER - 2019/2020









Diogo Ayres Rocha **BOLSISTA:** E-MAIL: dayres@cbpf.br André Massafferri Rodrigues **SUPERVISOR:** TÍTULO DO PROJETO: Desenvolvimento de detectores de partículas e eletrônica adjacente

Desenvolvimento de um detector de partículas carregadas com tecnologia SiPM

INTRODUÇÃO

Este projeto visa a criação de um detector de partículas carregadas utilizando a tecnologia de cintilador plástico com wavelength shifter e fotomultiplicadores de silício (SiPM) para conversão fotoelétrica.

2 experimentos farão uso deste projeto que também será usado em divulgação científica:

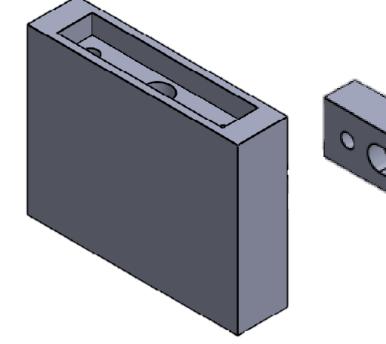
- Cosmic Ray Experiment For Atmosphere (CRE4AT)
 - Busca correlação de eventos de partículas cósmicas com a criação de nuvens e para estudo de mudanças climáticas. Será instalado em lugares com características diversas como Antártica e Amazônia
- Experimento Modulation
 - Busca por modulações na série temporal nas medidas de vida média de 6 radioisótopos em colaboração com Holanda, Suíça e EUA

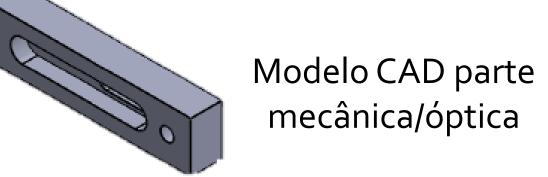
OBJETIVO

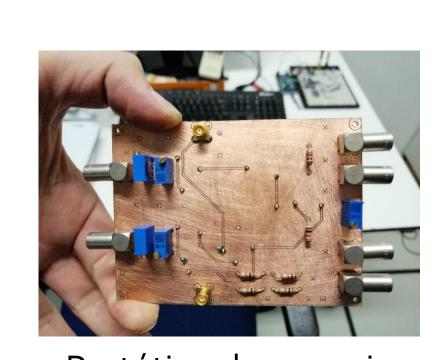
O projeto consiste no desenvolvimento da eletrônica de controle e aquisição para o detector, a parte mecânica e óptica.

TRABALHO

- Projeto e montagem de uma placa protótipo contendo 2 canais analógicos e um comparador para digitalização do sinal (TTL)
- Montagem do acoplamento cintilador plástico-
 - Produção de um manual para a realização do procedimento de colagem
- Atualização da parte óptica juntamente com a mecânica do CBPF
- Projeto esquemático de uma eletrônica de controle e aquisição de 12 canais



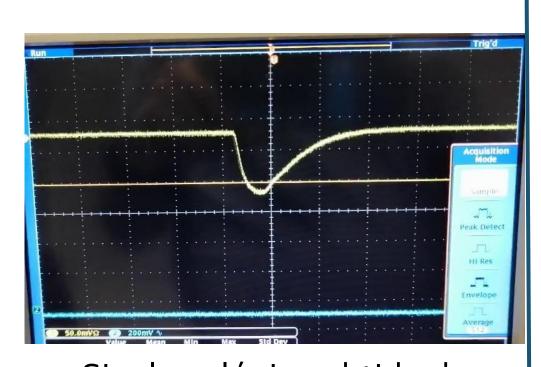




Protótipo de 2 canais



Preparação da parte mecânica e óptica



Sinal analógico obtido da eletrônica protótipo

A ELETRÔNICA DE CONTROLE E AQUISIÇÃO

Em função da flexibilidade por conta da instalação em diversos lugares, a eletrônica conta com as seguintes características:

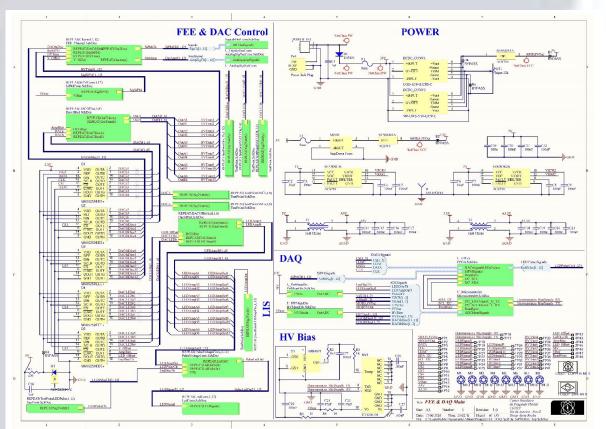
- Sistema de injeção de luz
- Uso de DACs para controle remoto das tensões
- ESP32 que contém Sensores: integrado:
 - WIFI

 - Bluetooth
- Módulos:
 - microSD
 - Ethernet

GPS

RTC

- Giroscópio
 - Acelerômetro
 - Magnetômetro
 - Temperatura
 - Pressão
 - Umidade
- FPGA
 - Aquisição e controle

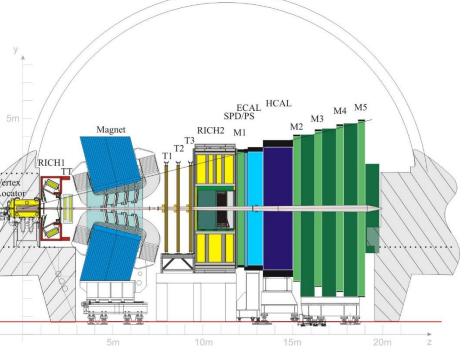


Parte do esquemático da eletrônica de 12 canais

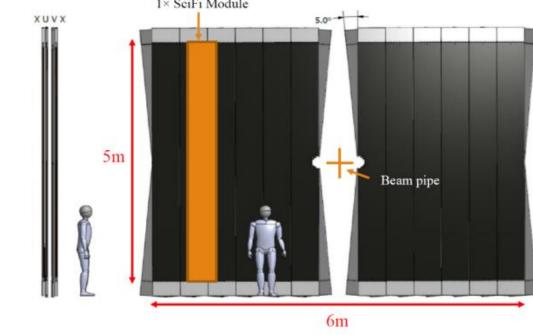
Desenvolvimento do sistema de teste e realização do teste da FEE do SciFi LHCb/CERN

INTRODUÇÃO

O Grande Colisor de Hádrons (LHC) é o maior acelerador de partículas existente operado pelo Centro Nuclear Europeu (CERN). Com 27km de extensão, entre Suíça e França, possui 7 experimentos localizados em 4 pontos de colisão. Em virtude do aumento de luminosidade que irá sofrer, os experimentos precisarão ser atualizados. O LHCb, um dos experimentos, atualizará uma série de detetores e, entre eles, o sistema de traço. O novo sistema de traços utiliza a nova tecnologia de fibras cintilantes (SciFi), de 250µm, e SiPM para conversão fotoelétrica. A resolução desse detector será de 70µm. Uma nova eletrônica de front-end (FEE) teve de ser desenvolvida. A eletrônica trabalha com uma frequência de 40MHz e realiza a transmissão de dados a 4.7GHz através de links ópticos. O CBPF foi responsável pelo desenvolvimento do sistema de teste da nova eletrônica, assim como o processo de teste delas.



Modelo do experimento LHCb



Modelo do sistema de traços SciFi com seus 4 planos (o°,+5°,-5°,o°)

TRABALHO

- Continuidade no desenvolvimento do sistema de teste da eletrônica
- Realização do teste das FEEs
- Ajuda no trabalho de identificação dos problemas após os testes e solução deles

O teste de todas as eletrônicas foi realizado e foi possível verificar áreas mais sensíveis durante o trabalho com SiPMs, importante conhecimento para produção de eletrônicas com essa finalidade.



Bancada de testes SciFi

Trabalho com o sistema de detectores a gás

INTRODUÇÃO

O Outer Tracker (OT) fazia parte do sistema de traço do experimento LHCb/CERN. O sistema é composto por módulos de tubos de gás com um filamento central (straw tubes) que é ionizado quando uma partícula carregada o atravessa. Quando a ionização acontece, um processo, denominado avalanche, em que um elétron liberado causa a liberação de mais elétrons no gás, acontece. Através do tempo que a ionização aconteceu e o sinal chega ao filamento central do tubo obtém-se a posição da partícula passante. O sistema tem resolução de 250µm. Com a troca desse detector no LHCb, o CBPF recebeu de doação parte dos módulos e eletrônica de controle e aquisição utilizados.

OBJETIVO

O projeto consiste no desenvolvimento de um sistema de traço utilizando os módulos a gás.

MOTIVAÇÃO

Realizar a caracterização de outros detectores, como o detector de partículas com tecnologia fibras cintilantes de 250µm que o laboratório possui.

TRABALHO

O trabalho está sendo realizado em 2 frentes:

- Utilizando o sistema original utilizado no LHCb
- Desenvolvendo um sistema próprio em conjunto com o grupo alemão do experimento PANDA que também está trabalhando com o mesmo detector



Diagrama de blocos da eletrônica do OT