

JORNADA PCI/CBPF

APRESENTAÇÃO DE PÔSTER – 2019/2020



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



BOLSISTA:	Gabriel Fernandes Nunes
E-MAIL:	gabrielfn@cbpf.br
SUPERVISOR:	André Massafferri
TÍTULO DO PROJETO:	Desenvolvimento de Sistema de Trajetografia para múons cósmicos utilizando detectores a gás e cintiladores

INTRODUÇÃO

A Coordenação de Física de Altas Energias – COHEP - do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – CBPF – como doação do prof. Dr. Anderson Campos Fauth da UNICAMP, em 2018, recebeu materiais para montagem de detectores de partículas conhecidos como tubos larocci, baseados na ionização de gás no regime streamer limitado.

Os materiais doados consistem nos detectores de partículas em si e, também, unidades eletrônicas *front-end* que são acopladas aos detectores, recebendo sinais elétricos analógicos oriundos da interação das partículas com o gás do detector.

Além deste projeto, foi desenvolvido um sistema térmico no âmbito do projeto CRE4AT – Cosmic Rays Experiment for Atmosphere. Este, localizado na estação brasileira Criosfera 1, no continente Antártico, tem como objetivo estudar correlação do comportamento de raios cósmicos com a formação de nuvens. Sua eletrônica de Daq (Data Acquisition Unit) e *front-end* serão atualizadas. Devido a tais serem influenciadas e demandarem correções devido à temperatura, é necessário testá-las antes de enviá-las ao local de operação. Ademais, o sistema térmico também será utilizado para operação como Cloud Chamber (Câmara de Nuvem), para divulgação científica.

SISTEMA DE TRAJETOGRÁFIA DE MÚONS CÓSMICOS

OBJETIVO

- Desenvolver um dispositivo para aquisição de dados e controle da eletrônica do experimento; e
- Obter fluxo, distribuição angular e trajetografia de múons cósmicos.

MOTIVAÇÃO

- Obtenção de resultados científicos na área de raios cósmicos; e
- Potencial uso em atividades de ensino e formação em Física.

ELEMENTOS DO SISTEMA

DETECTORA GÁS

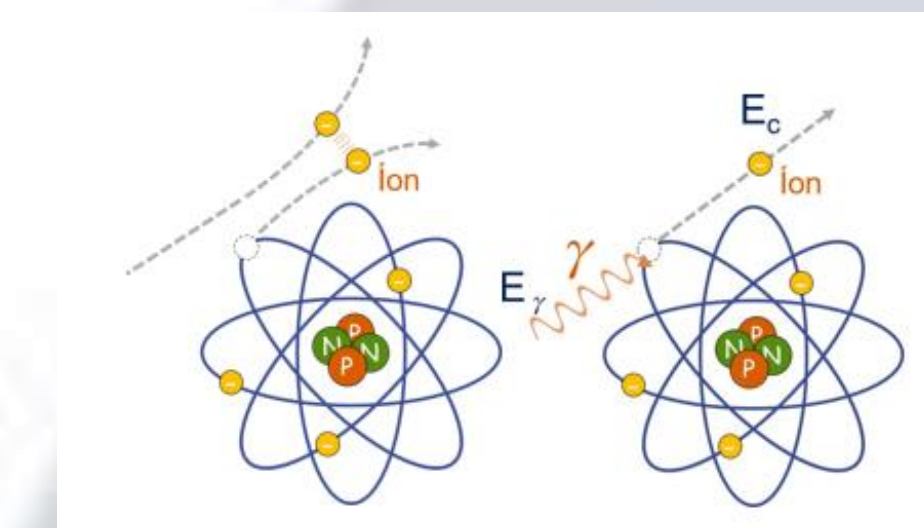
Estrutura:

- Três planos detectores
 - Área de detecção: ~0.5 m²
- Câmaras streamer
 - Quantidade de câmaras por detector: 4
 - Quantidade de tubos por câmara: 2
 - Comprimento: 1.0 m
 - Seção transversal: 1.0 cm²
- Gás: Ar/CO₂, na proporção de 40/60
- Fio ânodo
 - 100 µm de diâmetro
- Cátodo resistivo (grafite)
 - Indução de sinais elétricos em fitas de Alumínio



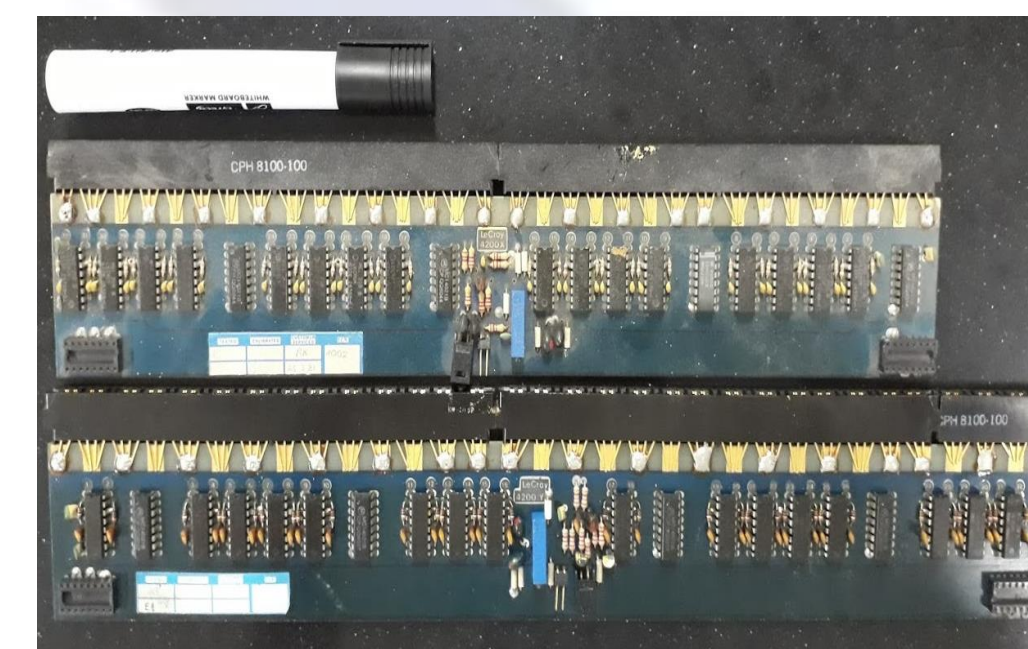
FUNCIONAMENTO DO DETECTOR

- Ionização e excitação dos átomos devido a passagem de partículas carregadas; e
- Conversão de fótons UV ou raios-x incidentes.



ELETRÔNICA DE FRONT-END

- Desenvolvida pela fabricante LeCroy;
- Projetadas para digitalizar sinais analógicos e serializá-los via registradores de deslocamento.



UNIDADE DE AQUISIÇÃO DE DADOS E CONTROLE

- Dispositivos e componentes eletrônicos físicos (hardware); e
- Programa (firmware) que gerencia o funcionamento da unidade lógico-programável, que controla as unidades *front-end*.

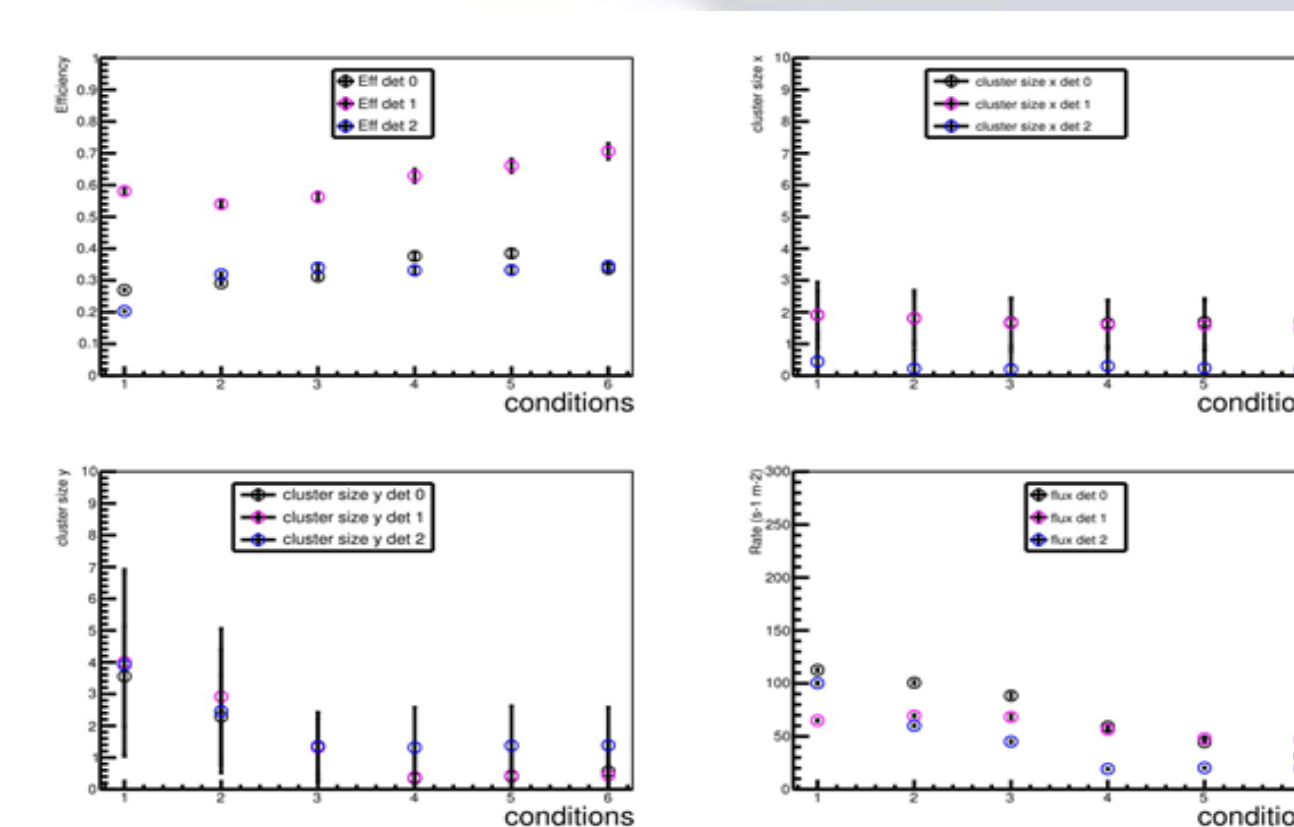


TRABALHO REALIZADO

- Montagem e testes da unidade de aquisição de dados;
- Scripts Python para coleta de dados;
- Estudo de Threshold das unidades *front-end*; e
- Coleta de dados do detector para diferentes valores de alta tensão.

RESULTADOS ANTERIORES

- Clusters;
- Eficiências; e
- Fluxo



PERSPECTIVAS FUTURAS

- Gerar gráficos de distribuição angular e trajetografia de múons cósmicos para os novos dados coletados dos detectores a gás.

SISTEMA TÉRMICO

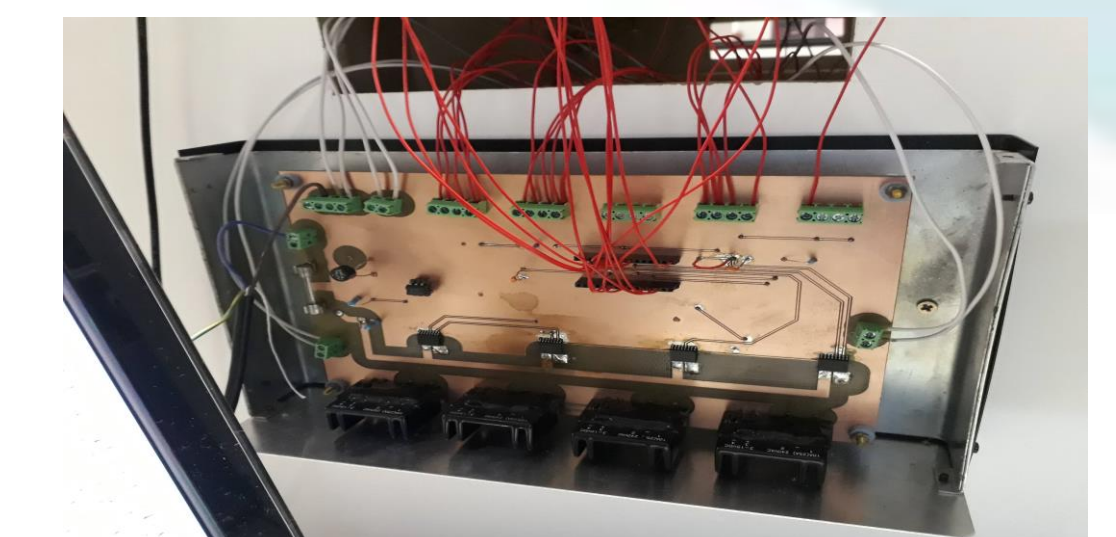
OBJETIVO

- Testar a nova eletrônica do projeto CRE4AT; e
- Operar como Cloud Chamber (Câmara de Nuvem).

ELEMENTOS DO SISTEMA

ELETRÔNICA

- Sensores de temperatura;
- Resistores de Potência; e
- Unidade de controle de temperatura.



MECÂNICA

- Caixa de Madeira para suporte;
- Chapa e Tarugos de cobre; e
- Recipiente interno para armazenar Nitrogênio Líquido.

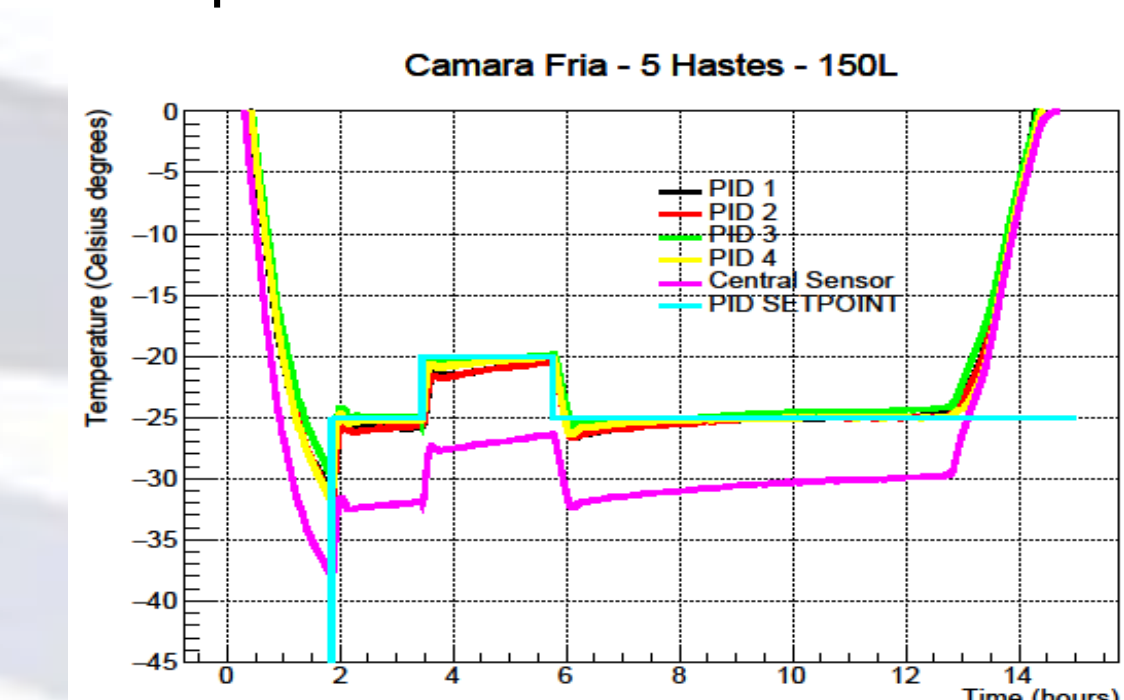


FUNCIONAMENTO

- Resfriamento da chapa pelos tarugos de cobre, que estão em contato com o nitrogênio líquido; e
- Aquecimento da chapa para patamar de temperatura desejado pela operação dos resistores de aquecimento.

TESTE DO SISTEMA

- Avaliar a autonomia de nitrogênio líquido com a utilização dos resistores de aquecimento.



PERSPECTIVAS FUTURAS

- Atualizar a mecânica e eletrônica do projeto térmico para utilização como Cloud Chamber.