

**Proposta de disciplina do PPGFis**  
**FIP00000 - Detectores De Silício Para Rastreamento De Partículas**  
**Subatômicas**

---

- **Semestre:** 2022/2
  - **Carga horária semanal:** 2
  - **Créditos:** 2
  - **Pré-requisitos:**
  - **Professor/Responsável:** luis gustavo pereira
- 

## **Súmula**

Partículas elementares, raios cósmicos, interação da radiação com a matéria, detectores e detectores de silício, análise de dados em simulações. Instalação e uso do simulador GEANT4, Instalação e uso do simulador SRIM.

## **Objetivos**

O programa visa introduzir alunos de graduação e pós-graduação da UFRGS sobre as técnicas modernas de detecção em experimentos de alta energia. Em particular, consiste em ampliar seus conhecimentos desenvolvendo ferramentas práticas (simulações e pequenos experimentos) para estudar e caracterizar o uso de sensores de silício em sistemas de detecção de rastreamento e avaliar seu possível uso em diferentes campos, desde experimentos de física de alta energia até experimentos de baixa energia, as quais são interessantes tanto para Física fundamental quanto para aplicações, como imagem nuclear e terapia.

## **Programa**

O curso é uma colaboração entre professores do IF/UFRGS com Stefano Panebianco (CEA/CERN), com tópicos de Física de Partículas e simulações.

Professores do IF/UFRGS: Azevedo, Gustavo; Bernardes, Cesar; Grande, Pedro Luis; Krug, Cristiano; Pereira, Luis Gustavo; Pezzi, Raphael Peretti; Silveira, Gustavo Gil da

As atividades de simulação preveem os seguintes tópicos a serem desenvolvidos:

Determinação da perda de energia, posição do pico de Bragg e largura em função da espessura do silício, tipo de partícula (p, He-4, C, eventualmente fótons), energia das partículas (de MeV a GeV), distribuição angular incidente. Este estudo pode ser realizado tanto com SRIM quanto com G4;

Determinação da formação do sinal primário (pares e-h) em função do volume ativo do pixel, ângulo de incidência e energia. Benchmarking das diferentes listas de física no G4 (em particular para interação de fótons);

Implementação da resposta do chip (sinal primário, desvio de elétrons, amplificação e modelagem, discriminação) em função dos parâmetros do chip (bias, threshold, strobe, etc.);

Estudo do dano de radiação no sensor com SRIM/G4;

Estudo da resposta do chip sob irradiação (poucos prótons MeV,).

## **Método de Trabalho**

Aulas práticas e expositivas, seminários e simulações.

## **Avaliação**

### CRITÉRIOS DE ATRIBUIÇÃO DE CONCEITOS

Serão feitas duas avaliações.

Para aprovação, é necessário que o aluno tenha nota maior que 3,0 em cada uma das avaliações. Tendo satisfeito essa condição, seu conceito final será obtido usando a seguinte tabela para converter a média aritmética nas avaliações em conceito:

Média Final Conceito

9,0 a 10 A

7,5 a 8,9 B

6,0 a 7,4 C

Inferior a 6,0 D

Frequência Inferior a 75

Recuperação: Os alunos que não obtiverem aprovação, terão direito a uma recuperação referente à Unidade com menor nota.

## **Bibliografia**

GEANT4: <https://geant4.web.cern.ch/>

SRIM: <http://www.srim.org/>

Facts and Mysteries in Elementary Particle Physics, M. G. Veltman

Statistics for nuclear and particle physicists, Louis Lyons

CERN Yellow report: Practical Statistics for Particle Physicists, by Louis Lyons

The Experimental Foundations of Particle Physics, Robert N Cahn e Gerson Goldhaber

Particle detectors, Grupen, Claus