



Universidade Federal de  
Pernambuco

Centro de Informática

Graduação em Ciência da  
Computação

---

# **Um Implementação Paralela do Algoritmo *Particle System Iterative Reconstruction Technique (PSIRT)* para Reconstrução Tomográfica**

---

Aluno: Leonardo Mendes Primo Brito (Impb@cin.ufpe.br)  
Orientador: Prof. Dr. Sílvio de Barros Melo (sbm@cin.ufpe.br)

**Sumário**

Introdução..... 4

Objetivos..... 5

Metodologia..... 6

Cronograma..... 6

Assinaturas..... 8

## Introdução

Reconstrução tomográfica é o nome dado ao conjunto de técnicas que visam obter o perfil de densidades de um dado corpo de prova mediante informações acerca da atenuação e/ou reflexão de radiação incidente neste corpo de prova ou proveniente de processos interiores ao mesmo. A reconstrução tomográfica faz parte de um conjunto de problemas matemáticos denominados problemas inversos caracterizados pela complexidade matemática e dependência forte da presença de erros (ruídos).

O problema principal estudado acerca da reconstrução tomográfica é justamente a diminuição desta dependência pelo uso de algoritmos de reconstrução que fazem alguma regularização do problema proposto.

Neste projeto, estudamos estratégias de paralelização e os eventuais ganhos provenientes da implementação de um algoritmo proposto pelo grupo do Prof. Sílvio Melo conhecido como PSIRT, de forma paralela em arquitetura GPU (*Graphics Processor Unit*).

## Objetivos

O objetivo principal deste trabalho é fornecer uma formulação paralelizável do algoritmo PSIRT assim como uma implementação desta formulação em uma arquitetura GPU utilizando o CUDA.

Os objetivos específicos incluem

- Comparação da formulação apresentada com a implementação convencional do PSIRT utilizando como figuras de mérito o tempo de CPU e parâmetros de qualidade da imagem reconstruída.
- Estudo da reconstrução obtida tanto em dados simulados quanto em dados reais. Obtenção dos melhores parâmetros do algoritmo em cada caso.
- Estudo das condições (número de processadores, tipo de CPU, etc) necessárias a realizar a reconstrução tomográfica em tempo real.

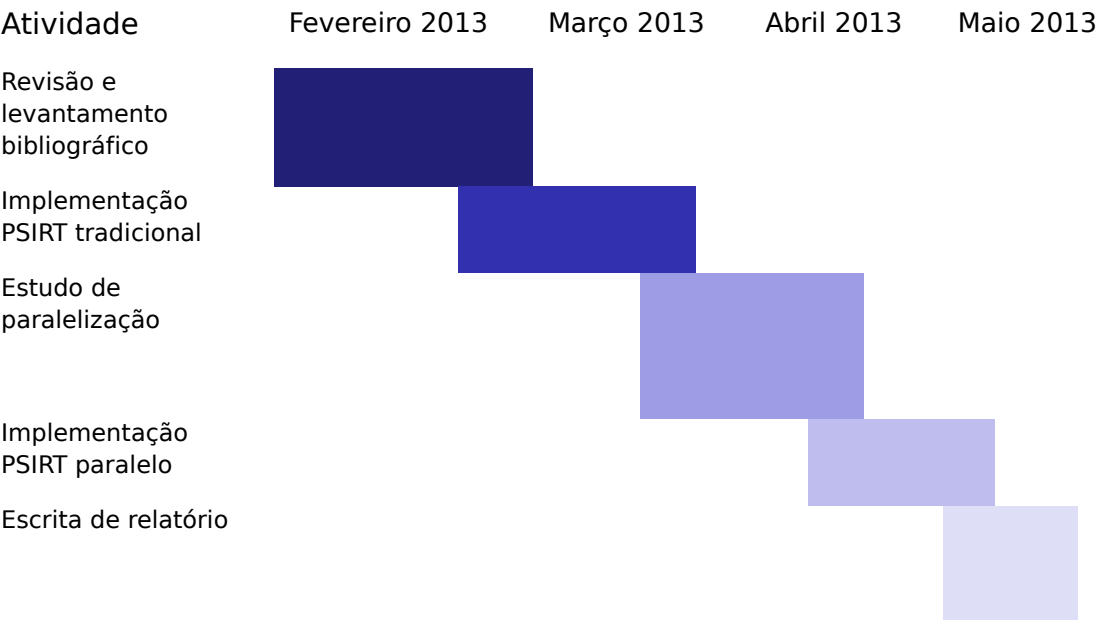
## Metodologia

Os dados relativos a este projeto encontram-se disponíveis nos resultados do Grupo de Pesquisa do Departamento de Energia Nuclear do qual o prof. Dr. Sílvio Melo faz parte. O projeto será desenvolvido conjuntamente nos Centro de Informática e no DEN ambos da UFPE utilizando recursos computacionais disponíveis em ambos os Departamentos.

O trabalho será dividido nas seguintes etapas cuja inter-relação temporal encontra-se apresentada no item cronograma:

1. Revisão Bibliográfica com levantamento do estado-da-arte em algoritmos de reconstrução tomográfica, em particular, no PSIRT. Estudo da linguagem CUDA e arquitetura GPU.
2. Implementação da versão convencional do algoritmo PSIRT. Reconstrução de dados simulados e dados reais utilizando esta implementação. *Profiling*.
3. Estudo de estratégias de paralelização aplicáveis ao PSIRT. Escolha da(s) estratégia(s) a serem implementadas no presente trabalho.
4. Implementação das estratégias escolhidas no item anterior. Aplicação em dados simulados e reais. *Profiling* e comparação com resultados da implementação convencional.
5. Escrita do relatório e artigos referentes ao trabalho.

# Cronograma



## **Assinaturas**

---

Prof. Dr. Sílvio de Barros Melo

---

Leonardo Mendes Primo Brito (Proponente)