



## PLANO DE TRABALHO

**INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES – CNEN/IPEN**

**EDITAL COPDE 6/2020**

**2020.06.IPEN.17**

### DADOS DO PROJETO

#### DESCRIÇÃO DO PROJETO

Título do Projeto:

Modernização do Difratorômetro de Nêutrons do IPEN

Prazo Execução:

36 Meses

Objetivo Geral (Objeto da Proposta):

A difração de nêutrons é uma técnica de análise cristalográfica de materiais possível de ser realizada apenas em instalações que fornecem altos fluxos de nêutrons térmicos, como reatores e nêutrons produzidos por reações nucleares de fragmentação (spallation). Por ser uma técnica muito importante, a maioria dos reatores de pesquisa do mundo dispõem de pelo menos um instrumento de difração de nêutrons. Atualmente o único instrumento desse tipo no Brasil é o difratômetro Aurora [1], instalado no IPEN, que se encontra inoperante por necessidade da substituição de seu sistema eletromecânico de movimentação angular.

O problema abordado é de desenvolvimento, em instrumentação e controle, específico para a área nuclear, voltado à restauração do difratômetro de nêutrons do IPEN para torná-lo funcional e capaz de fornecer dados com a qualidade esperada, atendendo a demanda por dados cristalográficos mais robustos existente na área de Engenharia e Ciência dos Materiais – principalmente nos novos desafios apresentados pela necessidade de caracterização de materiais nanoestruturados e suas respectivas especificidades.

A funcionalidade do instrumento, após a reforma, será aferida e demonstrada com a aplicação da difração de nêutrons em problemas da área de Física e Engenharia de Materiais, que envolvam amostras conhecidas ou de interesse tecnológico.



## PLANO DE TRABALHO

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES – CNEN/IPEN

EDITAL COPDE 6/2020

2020.06.IPEN.17

### Justificativa Resumida:

O difratômetro de nêutrons do IPEN [1] é um instrumento único no País, que oferece técnicas de caracterização cristalográfica de amostras de diversos tipos, fornecendo informações complementares ou até mesmo inacessíveis com a técnica de difração de raios X. No início dos anos 2000 o difratômetro do IPEN sofreu um processo de modernização importante, que consistiu principalmente da troca do detector único por um conjunto de 11 detectores sensíveis à posição [2] e da instalação de um monocromador curvo focalizador [3]. Atualmente, dois fatores limitantes para que este instrumento não possa operar adequadamente no atual regime de operação do reator são o sistema de aquisição de dados e o sistema eletromecânico de movimentação angular. Em relação ao sistema de aquisição de dados, que era analógico e dependente de um software comercial atualmente obsoleto, está sendo implementado um novo sistema de aquisição digital com software a ser desenvolvido no IPEN. O sistema de aquisição digital, com valor de 21.455,00 euros, foi adquirido em 2019 com projeto FAPESP e encontra-se em fase de implementação. O sistema eletromecânico de movimentação angular atual é o mesmo da montagem do primeiro difratômetro, que data da década de 1960 [4]. Devido ao desgaste mecânico e à obsolescência da parte elétrica responsável pela movimentação angular, este sistema está atualmente inoperante, devendo ser substituído. Entretanto, toda a estrutura de blindagem e colimação – parte mais onerosa do equipamento – está plenamente operacional.

A presente proposta tem como objetivo desenvolver um sistema de aquisição de dados, automação e controle para tornar o difratômetro de nêutrons do IPEN novamente operacional e ser gerenciado como um instrumento multiusuário, capaz de oferecer a técnica de difração de nêutrons à comunidade científica nacional. Para alcançar este objetivo, solicitam-se aqui os materiais e serviços necessários para a atualização das partes mecânicas e elétricas. O desempenho do instrumento em sua nova configuração será verificado com a realização de experimentos com materiais já conhecidos e também através da caracterização de materiais que necessitem estudos cristalográficos mais.

**Palavras-chave:** instrumentação, automação e controle, difração com nêutrons, estudo de materiais, modernização do difratômetro