

PROJETO – DE – PESQUISA
Programa de Iniciação científica e Tecnológica
CBPF

Nome do pesquisador ou tecnologista (orientador interno):

Gisele Maria Leite Dalmonico

Coordenação: **COMAN**

Título do projeto 1: **Engenharia de Grades Funcionais para Aplicações em Microscopia Eletrônica de Transmissão**

Palavra-chave: **Microscopia Eletrônica de Transmissão, Microscopia Eletrônica de Varredura, Espectroscopias, CryoTEM, *In situ* TEM.**

Área de conhecimento: **Engenharia de Materiais**

Pré-requisito desejado (se houver):

Possibilidade de orientação remota: (x) Sim () Não

Resultante principal do Projeto:

(x) Publicação (horizonte de 4 anos).

(x) Preparação do bolsista para área científica.

(x) Produto tecnológico.

() Produto educacional ou didático.

Projeto 1

Produção de grades para Microscopia Eletrônica de Transmissão

Atualmente o Brasil importa a maior parte dos produtos necessários para as pesquisas na área de microscopia eletrônica assim como em muitas outras áreas. Desde produtos de alta tecnologia, como os microscópios eletrônicos e câmeras CCD, ou detectores de elétrons diretos, assim como produtos mais simples, como grades de MET revestidas por filmes finos, pinças e porta-objetos. A área de instrumentação na microscopia é incipiente ou mesmo inexistente. Essa constatação reflete um cenário brasileiro no qual exportamos produtos primários e importamos produtos industrializados. Desta forma, a seguir, 2 projetos voltados a desenvolvimentos de produtos visando diminuir a dependência brasileira de produtos importados.

1.1. Produção de grades para Crio-MET

Na MET, as amostras devem ser finas (< 100 nm) para que sejam transparentes ao feixe de elétrons e adaptadas em seu tamanho para que possam ser utilizadas em grades de MET com 3 mm de diâmetro. Geralmente são usadas grades de cobre, níquel ou ouro de 3 mm, recobertas por filmes finos de carbono, formar ou SiN. Estes filmes suportam amostras, nanopartículas ou cortes ultrafinos a serem estudados no MET. Grades de diferentes composições e filmes de diferentes tipos e espessuras estão disponíveis comercialmente. O objetivo deste projeto é desenvolver grades com “filmes absorventes”, com o objetivo de remover parte do líquido de soluções para o congelamento ultrarrápido

das grades e uso na Crio-MET. O objetivo é produzir um filme ultrafino de água congelada no estado amorfo. O filme absorvente é formado por cristais de cobre (Cu) e ródio (Rh), formando estruturas alongadas e absorventes. Ao inserir pequenos volumes de amostra nestas grades, os fios atuam efetivamente como absorvente, dissipando rapidamente o líquido, formando uma fina película, dispensando o uso do vitrobot, no caso de amostras congeladas. Os filmes absorventes irão auxiliar não apenas no congelamento de amostras, mas em outras amostras frágeis que acumulem carga e contaminação, fazendo o papel da técnica “beam shower”. Este tipo de preparação é uma ótima opção para análises de EELS, por exemplo, que necessitem de um gelo muito fino para análises espectroscópicas de elementos leves, podendo diferenciar ligações do oxigênio da água com o oxigênio que faça parte do material analisado.

1.2. Desenvolvimento de célula líquida para MET

Uso de grades de SiN vedadas com presilhas para visualização de amostras líquidas no MET sem a necessidade de porta-objetos *in situ*. Nesta técnica 2 grades de MET, uma com de NiN e outra de carbono irão fazer um “sanduíche”, retendo o líquido reacional entre elas. O sistema é vedado utilizando uma presilha “Clamp” (ThermoFisher), evitando que o líquido vaze no MET e a reação possa ser observada. A montagem do sistema ocorrerá da seguinte forma: i) será adicionada a solução em uma das grades, ii) outra grade será colocada em cima formando o sanduíche e iii) as 2 grades serão clipadas juntas, retendo o líquido em seu interior. Esse é um sistema como opção para estudos *in situ* em meio líquido para análise por MET. Testes de vedação na estação do plasma cleaner do CBPF serão realizados, de modo a verificar a vedação do sistema. Esta técnica alternativa possibilitará avançarmos nos estudos de cristalização *in situ* em meio líquido, e podem ser associadas a tomografia de elétrons, utilizando porta amostras de tomografia que o CBPF possui.

2. Materiais

Os filmes e grades serão sintetizadas no Laboratório de Nano e Micro Materiais do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – CBPF

3. Resultados Esperados

- Desenvolver grades de Microscopia eletrônica de Transmissão que possam ser aplicadas para diferentes tipos de materiais
- Desenvolver uma técnica alternativa para *in situ* de célula líquida.

Observação: o plano de trabalho poderá ser adaptado de acordo com o andamento do projeto, podendo sofrer algumas alterações no cronograma de acordo com os resultados obtidos.