

Título: Desenvolvimento de instrumentação para medidas especiais de dicroísmo circular na linha de luz CEDRO.

Pesquisador responsável: Juliana Sakamoto Yoneda

Unidade do CNPEM: Laboratório Nacional de Luz Síncrotron - LNSL

Introdução e motivação

A linha de luz CEDRO no Sirius é dedicada à espectroscopia de dicroísmo circular (CD, do inglês *circular dichroism*), que utiliza a região ultravioleta (UV) da radiação síncrotron. CD é um método espectroscópico óptico utilizado no estudo estrutural de materiais quirais, com aplicações nos campos da bioquímica, biologia estrutural, química farmacêutica e ciências de materiais. Essa técnica é baseada na absorção diferencial da luz circularmente polarizada para a esquerda e direita e muito reconhecida por fornecer informações a respeito da estrutura secundária de proteínas em solução. Apesar de não fornecer alta resolução como outras técnicas (cristalografia e difração de raios-X, ressonância magnética nuclear ou microscopia eletrônica), a espectroscopia de CD permite medidas em diversas condições, facilitando a mimetização do ambiente fisiológico.

Equipamentos de CD com lâmpadas convencionais são amplamente utilizados, no entanto, quando a fonte de luz é substituída pela radiação síncrotron a técnica é potencializada e diversas vantagens contribuem para a aquisição de resultados mais robustos. Tipicamente, com lâmpadas convencionais, o limite mais baixo de comprimento de onda para aquisição de um espectro, dependendo das condições da amostra, é de 180 nm. Em contrapartida, quando a luz síncrotron é utilizada, esse limite é superado, estendendo a faixa de UV utilizada, além de aumentar a sensibilidade da técnica devido à sua maior intensidade. Assim, a linha CEDRO, dedicada à espectroscopia de CD está em fase de comissionamento no Sirius.

Apesar de potencializar a técnica, o uso da radiação síncrotron pode ser danoso à amostra, principalmente as biológicas, que representam a maior parte dos estudos realizados na linha CEDRO e são as mais sensíveis. Portanto, é necessário driblar essa complicação com possíveis ajustes instrumentais. Já foi estabelecido que o dano pela radiação é proporcional à densidade de fluxo, ou seja, o fluxo de fótons por segundo por área irradiada. Como o feixe que incide na amostra é divergente, é possível alterar a área irradiada movendo a amostra ao longo do eixo de propagação do feixe (Figura 1).

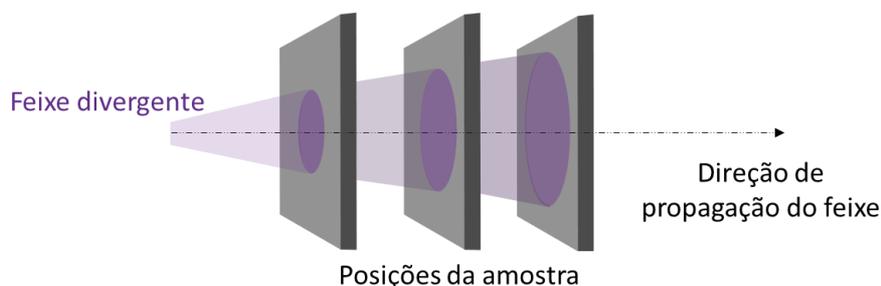


Figura 1. Esquema representando a variação da área irradiada dependendo da posição da amostra ao longo do eixo de propagação do feixe síncrotron divergente.

Outro ponto a dar atenção é que o espalhamento de luz pode ser prejudicial, podendo causar distorções nos espectros de CD. Portanto, reduzir um possível espalhamento é desejável e uma alteração na geometria do instrumento pode ser uma estratégia. Nesse caso, a amostra é posicionada o mais próximo da face do detector aumentando o ângulo de detecção (Figura 2).

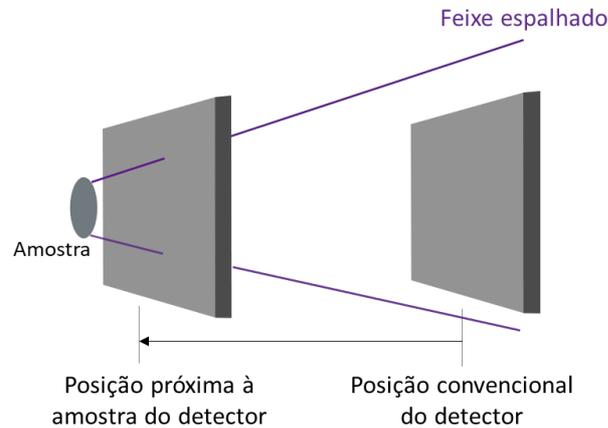


Figura 2. Esquema representando como o posicionamento mais próxima do detector aumenta o ângulo de detecção.

No entanto, o espectrômetro da linha CEDRO possui algumas características (como a possibilidade de usar um ou os dois feixes gerados pelo polarizador linear) que faz com que uma flexibilidade no posicionamento da amostra de acordo com cada experimento a ser executado seja requerida. Assim, desenvolver um novo ambiente de amostras e automatizar a movimentação delas ao longo do eixo de propagação do feixe tornaria a alteração de setup bastante prática. A finalização bem-sucedida desse projeto de IC deixaria um importante legado, beneficiando os futuros usuários dessa linha de luz.

Objetivo

- Automatizar a movimentação da amostra ao longo do eixo de propagação do feixe de luz para controlar a densidade de fluxo e alterar o ângulo de detecção.
- Realizar medidas de dicroísmo circular de amostras sensíveis a radiação e espalhadoras para testar o setup desenvolvido.

Metodologia

Primeiro passo: o aluno de iniciação científica se familiarizará com a técnica de CD para adquirir experiência no manejo experimental e na utilização dos softwares de aquisição e análise de dados;

Segundo passo: baseado na experiência e conhecimento adquirido na etapa anterior, o estudante irá projetar o novo ambiente de amostras para facilitar a movimentação da amostra;

Terceiro passo: o setup projetado será fabricado (com suporte dos grupos de apoio do Sirius);

Quarto passo: o setup será testado com amostras de prova (sensíveis à radiação e espalhadoras).

Com o desenvolvimento desse projeto o(a) estudante de iniciação científica aprenderá, ou se já possuir alguma experiência prévia, aprofundará os conhecimentos na técnica de CD, contornando as possíveis dificuldades da técnica no síncrotron.

Público-alvo

Estudantes dos cursos de física, engenharias e correlatos.

Espera-se que o candidato tenha noções de conhecimento em controle e automação, desenhos técnicos assistidos por computador e habilidades como criatividade, proatividade e boa interação interpessoal.