

## 6

### Conclusões

Este trabalho se dedicou à construção de um sistema de monocromatização de raios-X com uma montagem de cristais móveis e afastamento fixo entre os feixes. Para tanto, percebeu-se que é de crucial importância o alinhamento perfeito do dispositivo. Isto porque o fenômeno da difração se mostra muito sensível a pequenas variações angulares. Na realidade, os instrumentos de medida que estavam disponíveis para esse experimento se mostraram extremamente capazes de verificar essas pequenas variações.

No capítulo anterior, pôde-se perceber como o comportamento do pico da monocromatização esteve perfeitamente de acordo com o previsto pelas equações de Bragg. Podemos dizer, então, que, para essa etapa – monocromatização no primeiro cristal –, obteve-se o controle total da energia de saída para ângulos de incidência entre  $5^\circ$  a  $15^\circ$ .

Também percebemos que a atenuação do feixe é alta, o que, contudo, não impede, a princípio, a monocromatização no primeiro cristal dependendo da energia que se utilize no feixe primário. Esse é um fato importante para o prosseguimento do trabalho. Uma avaliação mais criteriosa da absorção das energias pelo cristal de silício poderá fornecer mais informações sobre o que esperar para a absorção em cada faixa de energia.

A monocromatização do feixe de raios-X pode ser observada claramente no primeiro cristal, porém, no segundo, como houve uma absorção grande no primeiro, a intensidade do feixe difratado pelo segundo cristal é muito pequena. Isto, aliado ao fato de não podermos garantir que geometricamente o feixe e o detector estão alinhados, faz com que seja necessário que nos debruçemos mais ainda na precisão de cada peça como, por exemplo, na própria escala angular do suporte do detector. Caso ela não esteja calibrada perfeitamente, pode causar desvios nos resultados esperados. Talvez uma melhor estratégia para ajustes futuros seja desenvolver um método mais preciso de

alinhamento. O laser se mostrou um grande aliado na etapa de alinhamento, devendo, portanto, ser mais explorado.

Outro fator relevante é o paralelismo entre os cristais. O motor Agilis, onde está conectado o segundo cristal, pode fornecer movimentos de tal maneira a posicionar o plano da face do cristal em qualquer direção com limitação angular de  $2^\circ$ . Com a abertura do feixe, pequenos desvios na inclinação do segundo cristal podem ocasionar uma mudança de geometria acarretando em mudanças, portanto, na energia esperada. Essa dispersão pode ser amenizada se for possível traçar um caminho ótico visível.

Também é preciso mencionar que, para ângulos pequenos como os de  $5^\circ$ , a disposição dos dois cristais em relação ao feixe principal é tal que existe uma possibilidade considerável deste feixe passar no espaço que existe entre eles e alcançar o detector, camuflando, dessa forma, o resultado. Essa dispersão pode ser controlada colimando melhor o feixe na saída do tubo de raios-X. Desta forma, com o feixe mais colimado pode ser mais fácil prever sua posição com o laser.

Todas essas flutuações comprometem a consistência do processo, porém pode-se perceber que há uma possibilidade bem clara de se estabelecer uma reprodutibilidade experimental, pois, com o mesmo sistema, conseguiram-se realizar diversas difrações, algumas inclusive, muito similares entre si. Contudo, como elas fora feitas com um cristal apenas, posicionar o detector a mesma distância do cristal quando se varia o ângulo é uma tarefa extremamente imprecisa sem equipamentos adequados e precisos de medida.

Para a montagem final com dois cristais, os resultados dão esperança de que o sistema como um todo funciona, apesar de atualmente não se ter conseguido reproduzir os resultados obtido anteriormente, quando não se dispunha de um sistema mais preciso de medição angular. Verificou-se um pico bem caracterizado devido à monocromatização como foi apresentado no final do capítulo 5. Desta forma, todas as conclusões apontam no mesmo sentido: o de que se precisa concentrar os esforços na melhoria da geometria da detecção, pois, como demonstrado ao longo desse trabalho, ela é a peça crucial de todo o processo de monocromatização.

Para uma próxima etapa, é de suma importância que consigamos um suporte do detector com uma escala angular mais precisa do que a atual. Precisamos de um laser que consiga ser colocado sempre na mesma posição para que haja alguma referência ao feixe principal.

Por fim, devem-se testar outras energias e correntes do tubo, para avaliar se realmente é um simples problema de absorção ou de alinhamento o fato de a segunda difração não estar sendo evidenciada.