

→ Objetivos desta semana: realizar medições dos picos do Al, de NaCl com 2 cortes diferentes. 26

5ª Semana - 20 de outubro de 2023

Continuação da Espetrografia de raios X e
Cristalografia

① Prep Calibração

1.1. Repetindo os processos descritos nas semanas anteriores fitamos a calibração com o NaCl. Os parâmetros adotados foram:

- target angle - $6,1^\circ \pm 1,2^\circ$
- goni angle - $16,0^\circ (+1,4^\circ)$

② Aquisição de Dados - Al

2.1. Colocamos o cristal de Al no espectrômetro

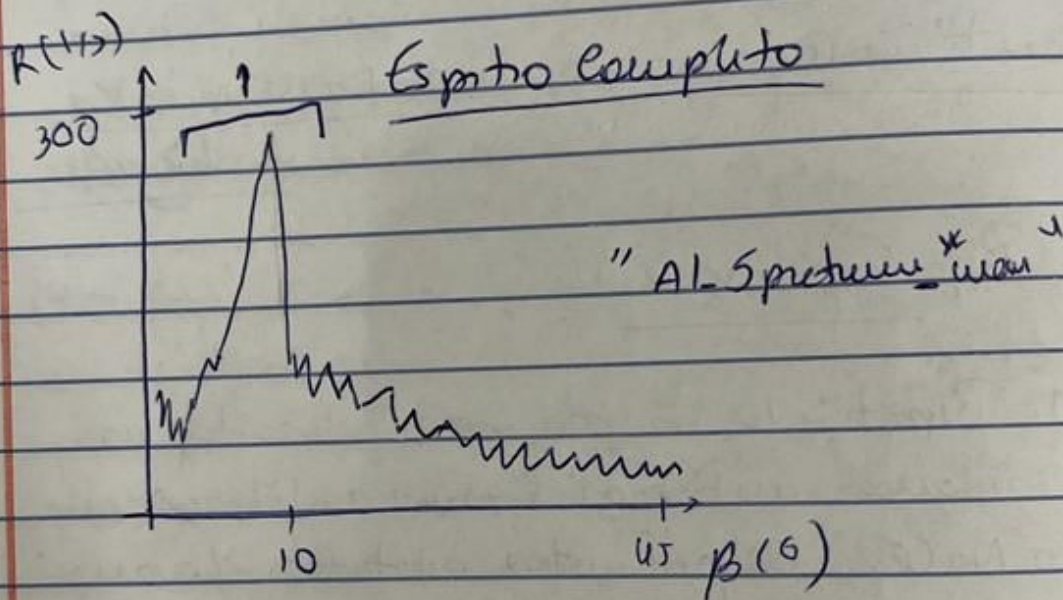
2.2. Fitamos uma primeira aquisição com os parâmetros:

$$V = 35,0 \text{ kV}; \quad I = 1,00 \text{ mA}$$

$$\theta_{\text{min}} = 2,5^\circ; \quad \theta_{\text{max}} = 45^\circ$$

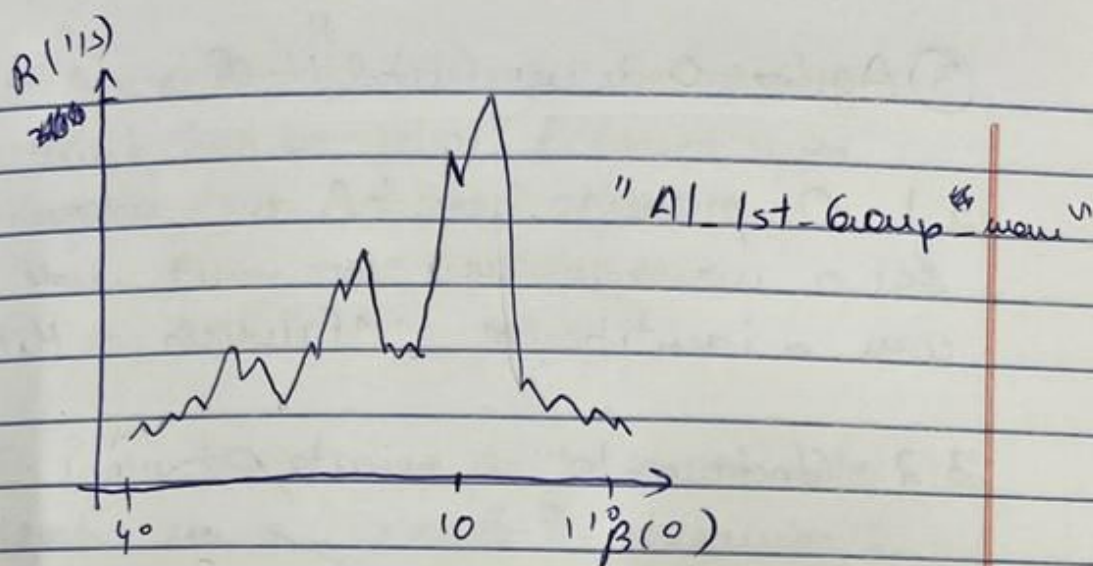
$$\Delta\theta = 0,1^\circ; \quad \Delta t = 15$$

NOTA: Os parâmetros θ , I e $\Delta\beta$ foram fixos para as próximas aquisições.



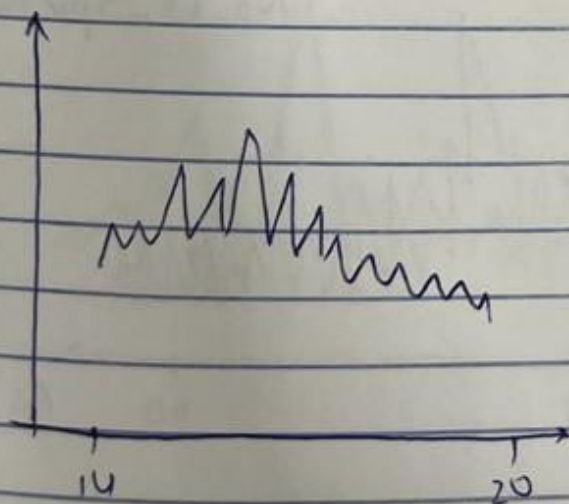
2.3. Após conseguirmos identificar uma estrutura.

2.4. Realizamos uma aquisição para observar com mais resolução a estrutura 1. Parâmetros: $\beta_{min} = 4,0^\circ$
 $\beta_{max} = 11^\circ$
 $\Delta t = 5s$



2.5. Repetimos a aquisição anterior. O gráfico obtido foi semelhante e guardamos o ficheiro como "Al-1st-Group 2" wave

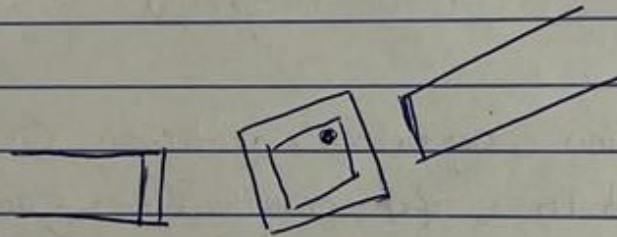
2.6. Fizemos uma aquisição de 14° a 20° para confirmar se havia alguma estrutura de interesse nessa região e verificamos que não.



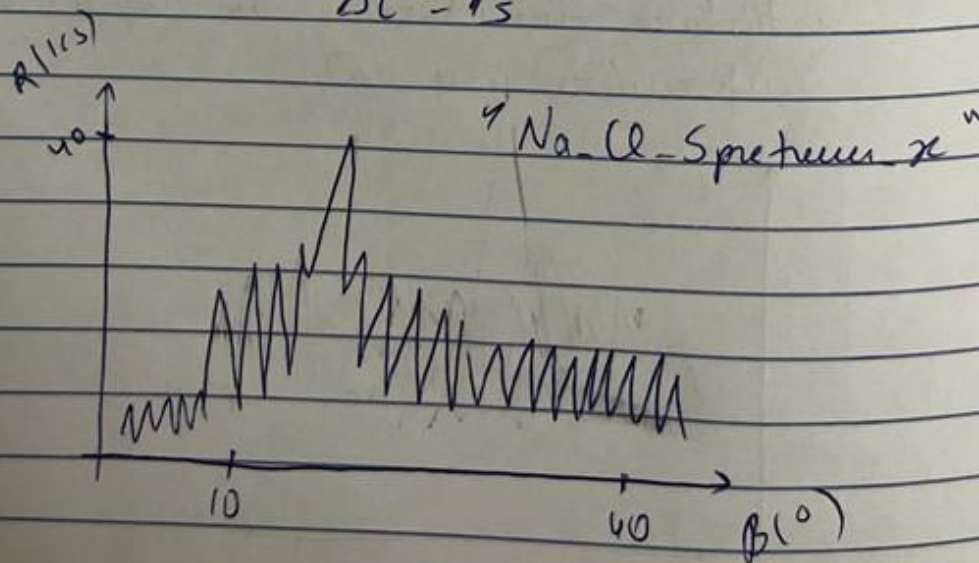
③ Aquisição de um Cristal NaCl

3.1. O primeiro cristal que adquirimos foi o marcado com a cruz verde e com a identificação 111 (índices de Miller)

3.2. Posiciono-lo na orientação:



3.3. Fizemos uma aquisição rápida com os parâmetros: $B_{\text{min}} = 2^\circ$
 $B_{\text{max}} = 45^\circ$
 $\Delta t = 15$



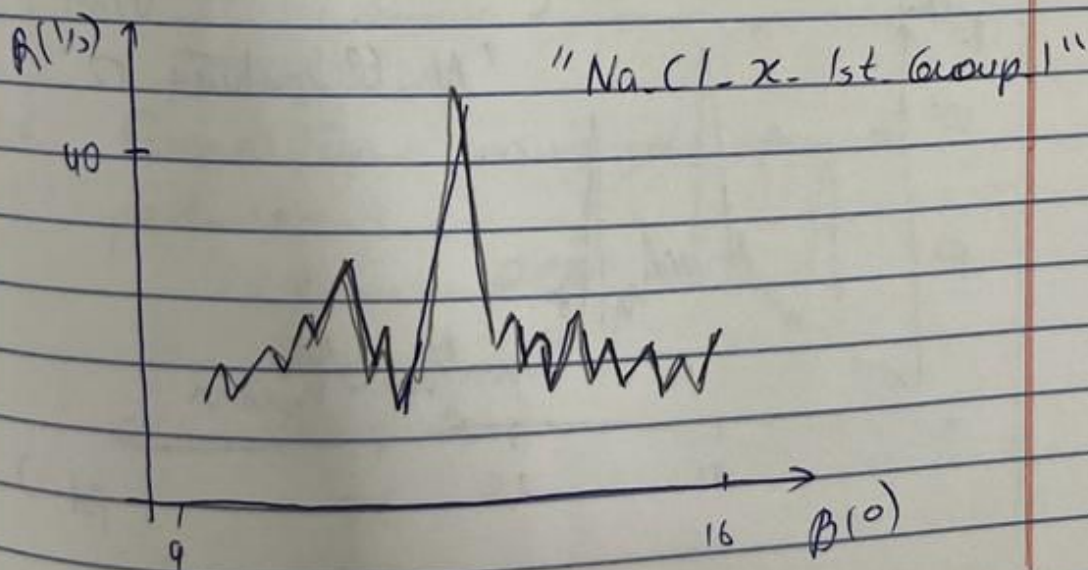
3.4. Apesar de não conseguirmos distinguir um único pico os dados, fizemos uma aquisição com os parâmetros:

$$\beta_{\text{min}} = 9^\circ; \quad \beta_{\text{max}} = 16^\circ$$

$$\Delta t = 55$$

3.5. Perguntamos ao professor se este esptio era o esperado[⊕], chegamos à conclusão que para comparar os esptos do NaCl e obter o cert deste cristal apenas precisávamos comparar 1^o pico do esptio.

⊕ porque havia um único pico e queríamos confirmar se o que víamos era de facto um pico.



3.5. Repetimos o processo e obtemos um gráfico semelhante ao anterior - "NaCl X-1st. Group 2"

④ Aquisição de outro cristal de NaCl

4.1. O cristal usado estava marcado com uma bola vermelha e marcado com os índices de Miller: 110

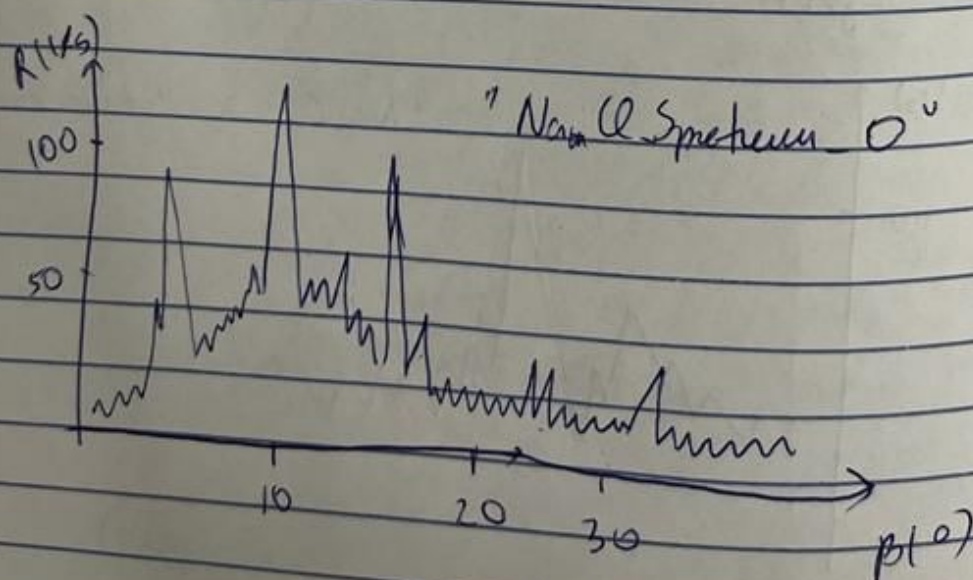
4.2. Fizemos uma aquisição com:

$$\beta_{min} = 215^\circ$$

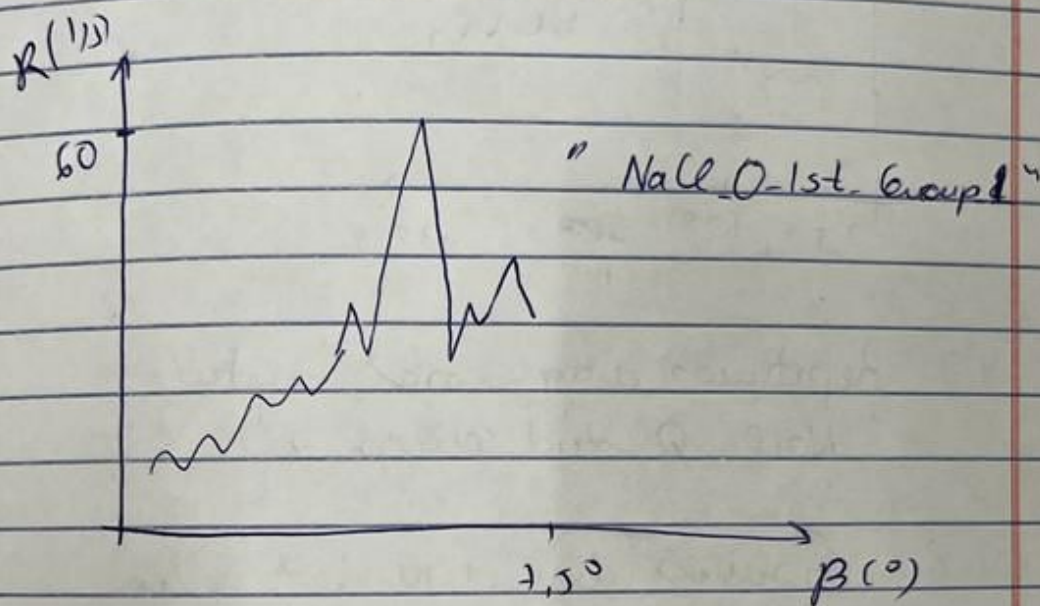
$$\beta_{max} = 45^\circ$$

$$\Delta t = 1s$$

4.3. Gráfico:



4.4. Fituras uma aquisição com os
parâmetros: $B_{min} = 2,5^\circ$
 $B_{max} = 7,5^\circ$
 $\Delta t = 5s$



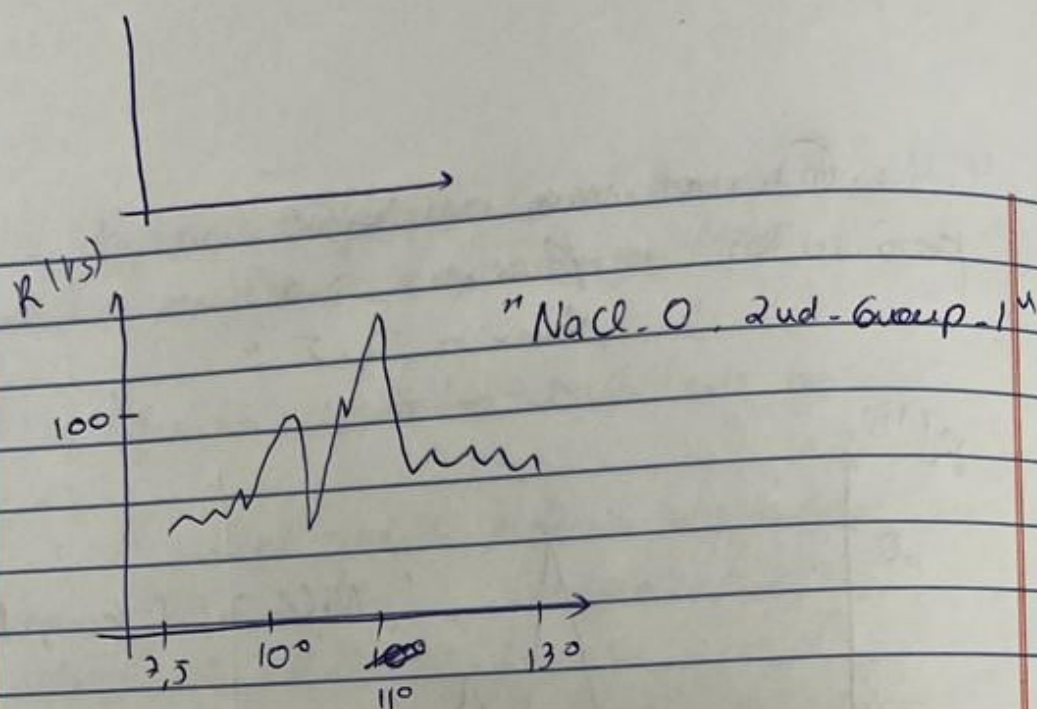
4.5. Fituras outra aquisição igual -
"NaCl 0-1st Group 2"

4.6. Fituras uma aquisição com os
parâmetros:

$$B_{min} = \cancel{2,5}^\circ 7,5^\circ$$

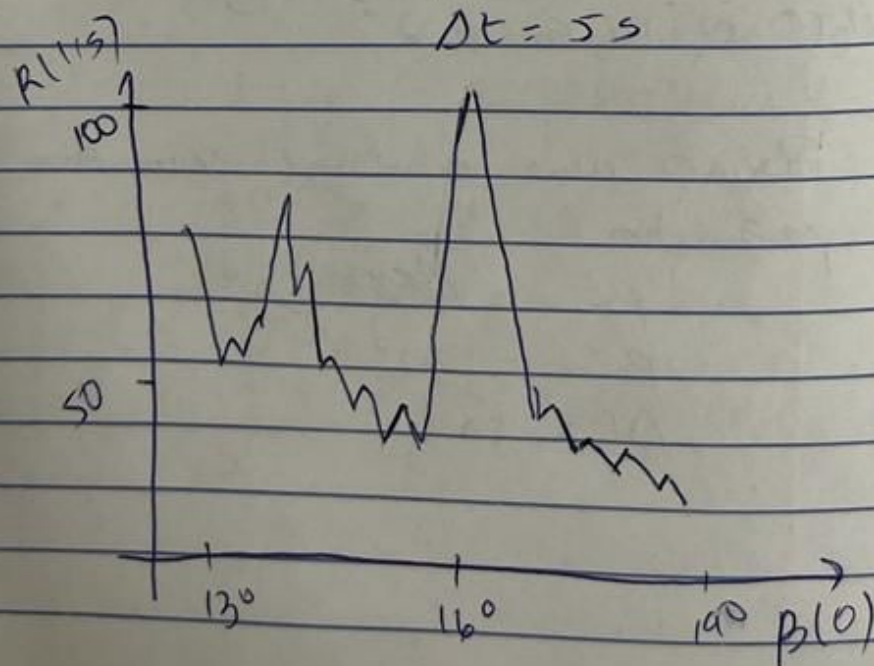
$$B_{max} = 13^\circ$$

$$\Delta t = 5s$$



4.7. Reptimos a aquisição anterior
 "NaCl - 0.2nd Group - 2"

4.8. Fixamos uma aquisição com
 parâmetros: $\beta_{min} = 13^\circ$
 $\beta_{max} = 19^\circ$
 $\Delta t = 5s$



⑧ Reparamos que não corrigimos ajustes 30
a altura até onde queríamos porque não
dava. ✓

⑤ Aquisição de Dados - AI

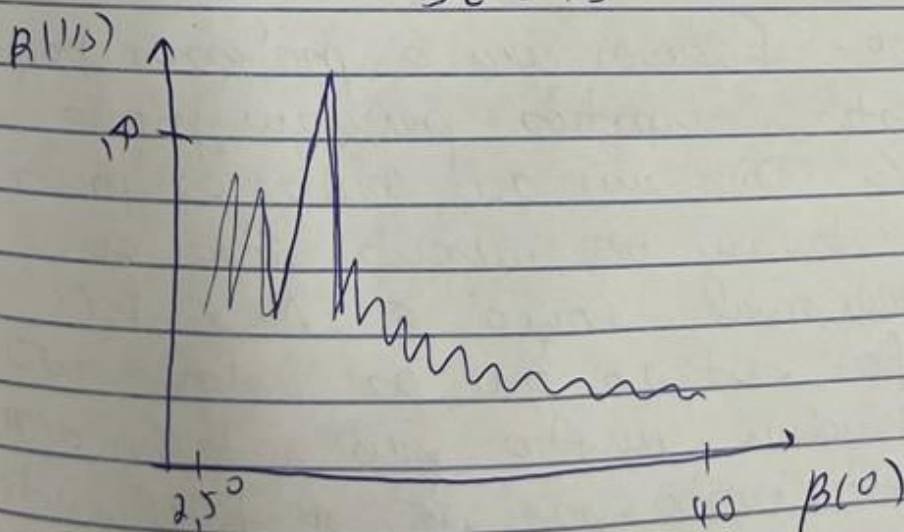
5.1. Reparamos que não tínhamos posto
o alumínio na altura correta e que
não tínhamos a certa se o tínhamos
posto na orientação correta. Dividimos
repetir a ~~aquisição~~ aquisição ⑧

5.2. Repetimos a calibração ^{com o NaCl} da mesma
forma que anteriormente (target
angle - $9,9(+2,70)$; $\sin\theta = 15,8(+1,46)$)

5.3. Fitamos uma aquisição com os
parâmetros: $B_{min} = 2,5^\circ$

$$B_{max} = 40^\circ$$

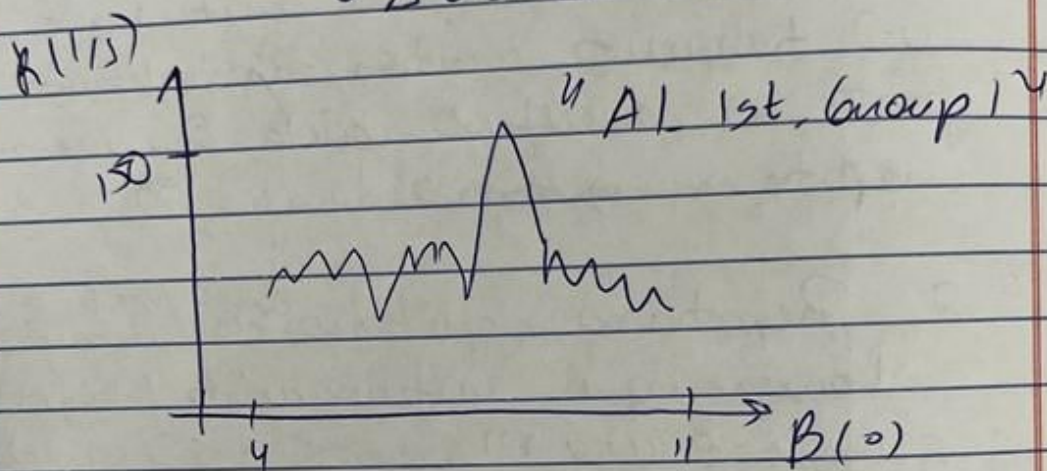
$$\Delta t = 15$$



"AI Spectrum"

5.4. Fizemos uma aquisição com parâ-

- metros:
- $\beta_{min} = 4^\circ$
 - $\beta_{max} = 11^\circ$
 - $\Delta t = 5s$



5.5. Repetimos esta aquisição
"Al-1st Group 2"

5.6. Falamos com o professor porque
estes espectros pareciam piores.

~~As~~ Disse-nos que como os picos
estavam no mesmo sítio era
bom sinal. Como o Al é FCC
fez sentido que os valores não
mudarem muito para rotações de 90° .

Este espectro pode não ser totalmente
correto por nos termos começado
alinhando o cristal com a mesa e por este estar
ligeiramente rodado.

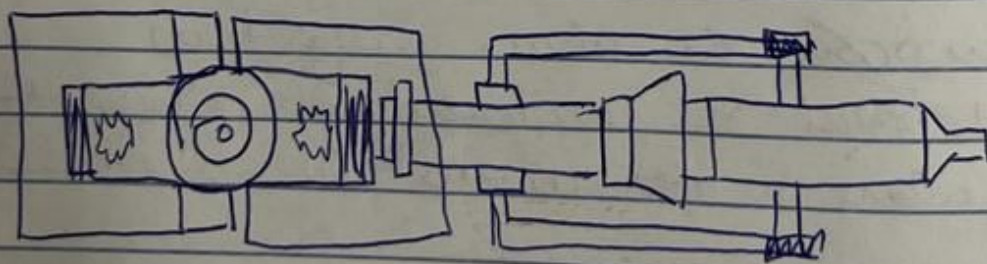
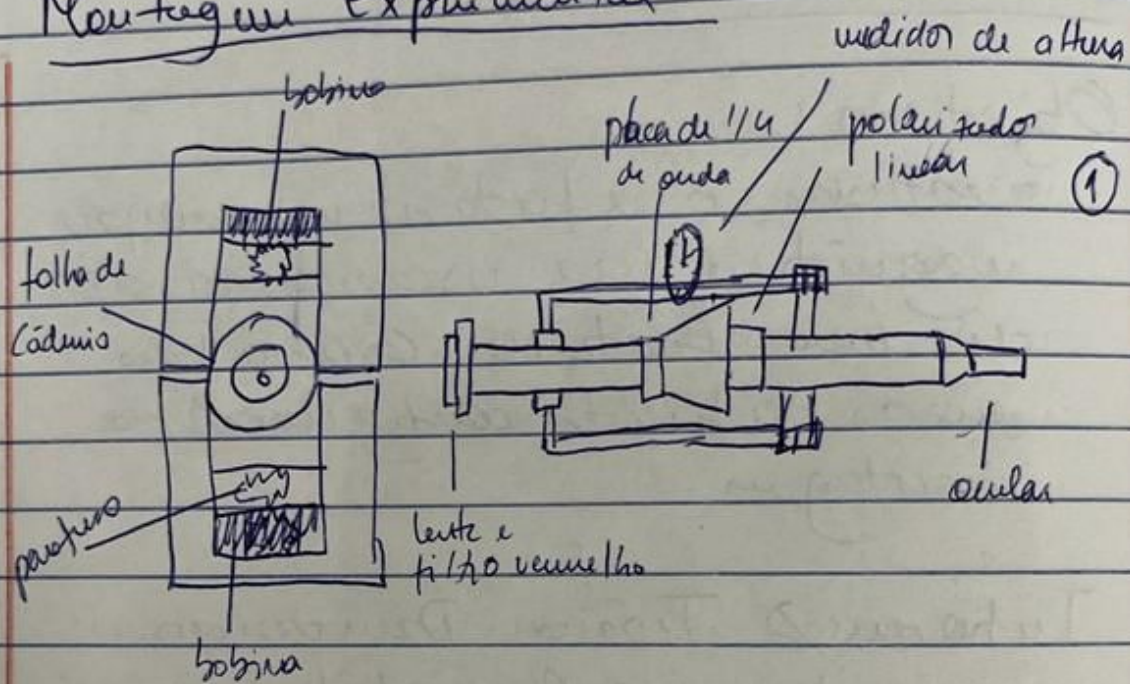
Efeito Zeeman (Extra)

Objetivos:

- estudar o efeito de um campo magnético nas linhas de emissão de uma fonte de cádmio para duas diferentes configurações de energias

Introdução Teórica: Devido ao momento angular orbital dos elétrons nos átomos quando se aplica um campo magnético (ou elétrico) as linhas de emissão devido a transições de níveis magnéticos desdobram-se mostrando os momentos angulares dos níveis inicial e final.

Montagem Experimental



Procedimento Experimental

Calibração

- 1.1 Após falarmos com o professor acerca do aparato experimental procedemos ao alinhamento do mesmo
- 1.2 - Forcamos a unha da lente na primeira linha acima do vidro. Vamos medir a posição das 4 primeiras linhas acima do vidro e para a primeira abaixo do vidro.
É possível observar:



vismos riscas individuais

② Aquisição de Dados (montagem 2)

- 2.1. 1^ª linha : $(4,890 \pm 0,005) \text{ mm}$
2^ª linha : $(4,610 \pm 0,005) \text{ mm}$
3^ª linha : $(4,360 \pm 0,005) \text{ mm}$
4^ª linha : $(4,160 \pm 0,005) \text{ mm}$
linha de baixo : $(6,590 \pm 0,005) \text{ mm}$

2.2. Ligamos a fonte de corrente e colocamos a mira no primeiro linha acima do bloco. Com a a voltagem no máximo, variamos a corrente e vimos as linhas a des do braco:



Vimos riscas em grupos de dois

~~2.3. Ligamos a fonte de corrente e colocamos a mira na primeira linha acima do zero. Com a voltagem no máximo, variamos a corrente e~~

2.3. Colocamos o filtro polarizador com o objetivo de vermos apenas uma das linhas desdobradas e variamos a corrente. Para cada corrente medimos a posição da linha desdobrada para posteriormente calcularmos a distância em relação à linha que lhe deu origem.

2.4. linha origem: $(6,940 \pm 0,005)$ mm
com $I = 0,4$ A

$I(A)$	$pos (mm)$
$2,5 \pm 0,1$	$6,940 \pm 0,005$
$5,0 \pm 0,1$	$6,940 \pm 0,005$
$7,5 \pm 0,1$	$6,930 \pm 0,005$
$9,9 \pm 0,1$	$6,910 \pm 0,005$
$12,5 \pm 0,1$	$6,900 \pm 0,005$
$15,0 \pm 0,1$	$6,890 \pm 0,005$
$17,5 \pm 0,1$	$6,870 \pm 0,005$
$19,6 \pm 0,1$	$6,870 \pm 0,005$

2.5. Os dados acima eram referentes à linha δ^+ . Agora vamos adquirir os mesmos dados para a linha δ^- .

2.6. linha origem = $(6,970 \pm 0,005) mm$

$I(A)$	$pos (mm)$
$2,5 \pm 0,1$	$6,960 \pm 0,005$
$5,0 \pm 0,1$	$6,960 \pm 0,005$
$7,5 \pm 0,1$	$6,990 \pm 0,005$
$10,0 \pm 0,1$	$7,000 \pm 0,005$
$12,5 \pm 0,1$	$7,030 \pm 0,005$
$15,0 \pm 0,1$	$7,060 \pm 0,005$
$17,5 \pm 0,1$	$7,080 \pm 0,005$
$19,5 \pm 0,1$	$7,100 \pm 0,005$



2.7. Retiramos o polarizador e a placa de $\pi/4$ de onda e colocamos a corrente a 10 A e calculamos a posição das linhas deslocadas que resultam das primeiras 4 linhas originais acima do bloco

- pos 11 = $(7,100 \pm 0,005) \text{ mm}$
- pos 12 = $(6,990 \pm 0,005) \text{ mm}$
- pos 21 = $(6,810 \pm 0,005) \text{ mm}$
- pos 22 = $(6,730 \pm 0,005) \text{ mm}$
- pos 31 = $(6,520 \pm 0,005) \text{ mm}$
- pos 32 = $(6,480 \pm 0,005) \text{ mm}$
- pos 41 = $(6,310 \pm 0,005) \text{ mm}$
- pos 42 = $(6,230 \pm 0,005) \text{ mm}$

2.8. Para a primeira linha abaixo do bloco:

$$\text{pos}+ = (8,590 \pm 0,005) \text{ mm}$$

$$\text{pos}- = (8,470 \pm 0,005) \text{ mm}$$

③ Aquisição de Dados - montagem 1

3.1. Vamos repetir todo o procedimento descrito até aqui mas usando a montagem experimental 4.

3.2. Faremos a mira do lente na primeira mira acima do bloco. Vamos medir a posição das 4 primeiras linhas acima do bloco (é possível observar igual ao primeiro gráfico em 2)

3.3. Primeira linha: $(7,000 \pm 0,005) \text{ mm}$

2ª linha: $(6,780 \pm 0,005) \text{ mm}$

3ª linha: $(6,500 \pm 0,005) \text{ mm}$

4ª linha: $(6,260 \pm 0,005) \text{ mm}$

linha de baixo: $(8,500 \pm 0,005) \text{ mm}$

3.4. Ligamos a fonte de corrente e colocamos a mira no primeiro lido acima do globo. Com a voltagem no máximo, variamos a corrente e vimos as linhas a desdobrarem.



Vimos risca
em grupo de 3

3.5. Colocamos a corrente a 10 A e calculamos a posição das linhas desdobradas que resultam das primeiras 4 linhas originais acima do globo.

$$\begin{aligned}
 \text{pos } 11 &= (7,130 \pm 0,005) \text{ mm} \\
 \text{pos } 12 &= (7,100 \pm 0,005) \text{ mm} \\
 \text{pos } 13 &= (7,040 \pm 0,005) \text{ mm} \\
 \text{pos } 21 &= (6,810 \pm 0,005) \text{ mm} \\
 \text{pos } 22 &= (6,780 \pm 0,005) \text{ mm} \\
 \text{pos } 23 &= (6,730 \pm 0,005) \text{ mm} \\
 \text{pos } 31 &= (6,530 \pm 0,005) \text{ mm} \\
 \text{pos } 32 &= (6,500 \pm 0,005) \text{ mm} \\
 \text{pos } 33 &= (6,480 \pm 0,005) \text{ mm} \\
 \text{pos } 41 &= (6,330 \pm 0,005) \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{pos } 42 &= (6,300 \pm 0,005) \text{ mm} \\ \text{pos } 43 &= (6,270 \pm 0,005) \text{ mm} \end{aligned}$$

Para a primeira linha abaixo do zero

$$\begin{aligned} \text{pos } (\sigma-) &= (6,400 \pm 0,005) \text{ mm} \\ \text{pos } (\pi) &= (6,450 \pm 0,005) \text{ mm} \\ \text{pos } (\sigma+) &= (6,530 \pm 0,005) \text{ mm} \end{aligned}$$