

DIFRAÇÃO DE RAIOS-X QUARTZO



Bianca Jardim Mendonça
Thales Borrely dos Santos

Objetivos

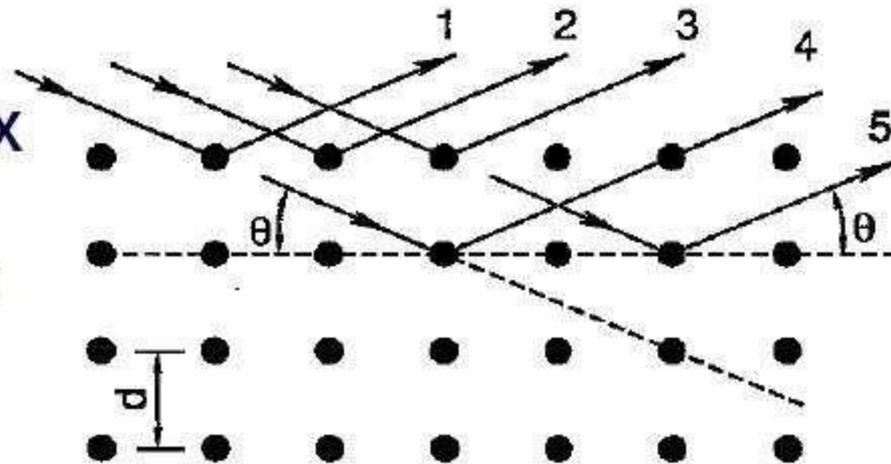
- **Caracterização de amostras naturais de quartzos de colorações diferentes a partir do método de difração de raios X, utilizando o aparelho 554800 (LD Didatic GmbH), acoplado de um detector de radiação tipo Geiger-Müller.**

Introdução

Difração de Raios-X e Lei de Bragg

CONDIÇÕES PARA A DIFRAÇÃO DE RAIOS X

A difração de raios X ocorre de acordo com a lei de Bragg

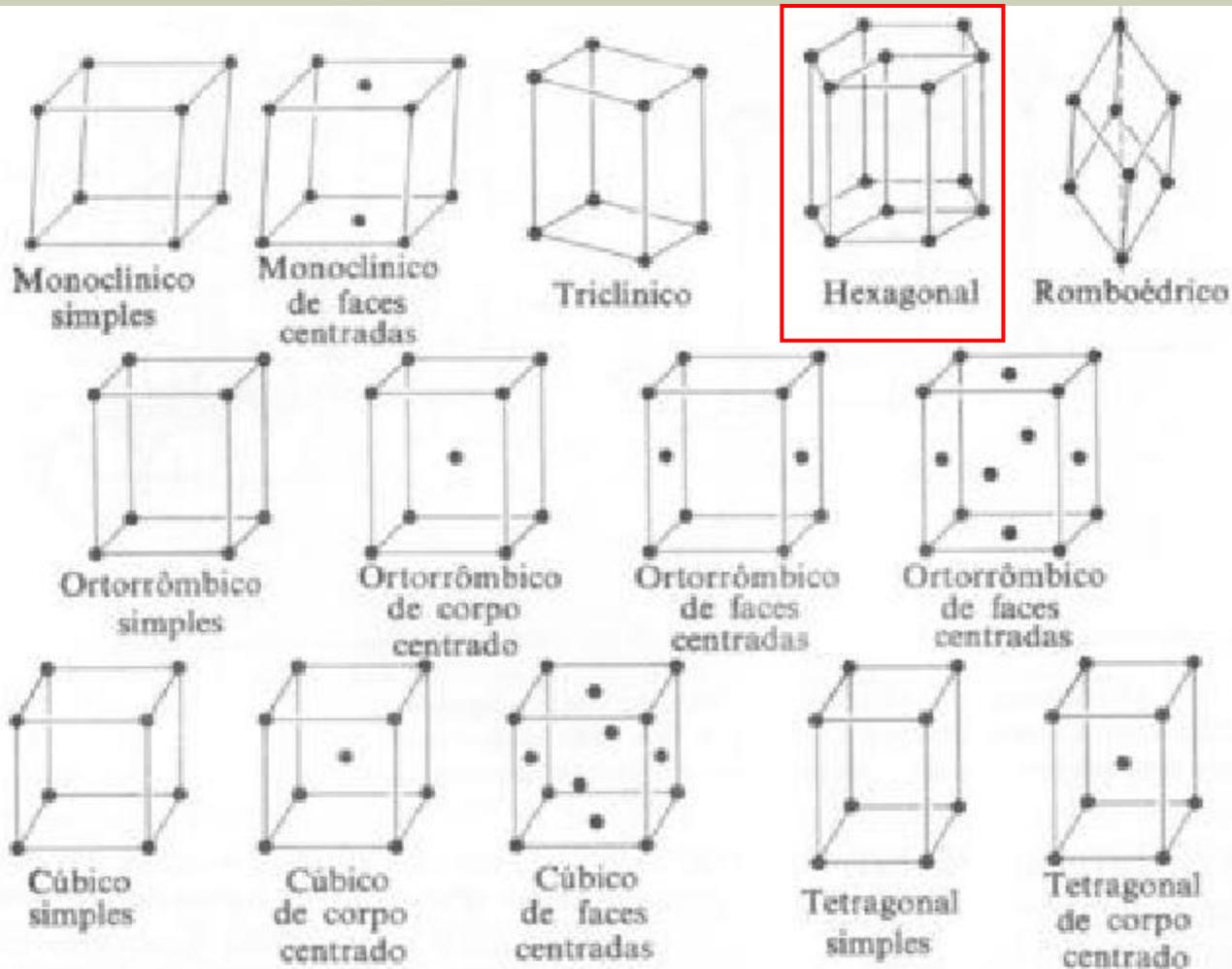


$$n \lambda = 2 d \text{ sen } \theta$$

θ : ângulo entre o feixe incidente e planos do cristal,
 d : distância interplanar entre os planos de átomos e
 n : ordem de difração.

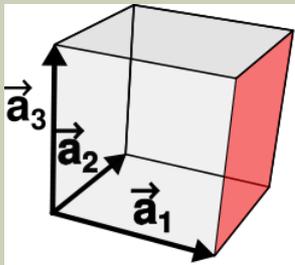
Introdução

Estruturas Cristalinas

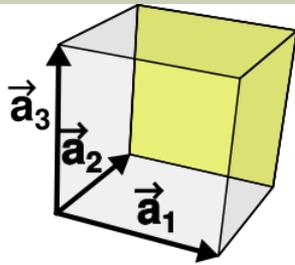


Introdução

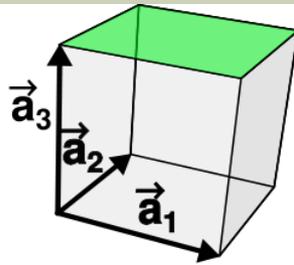
Estruturas Cristalinas



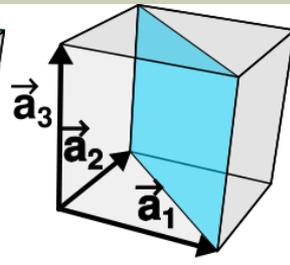
(100)



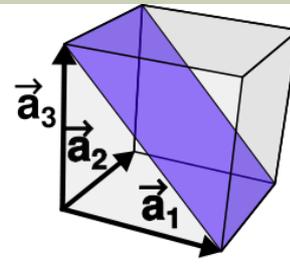
(010)



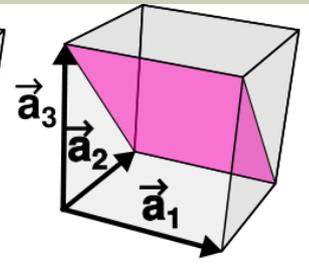
(001)



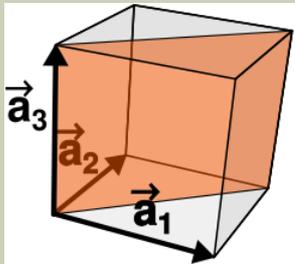
(110)



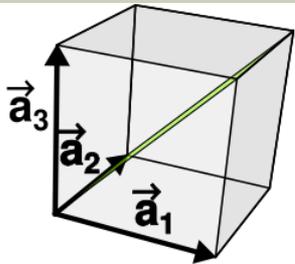
(101)



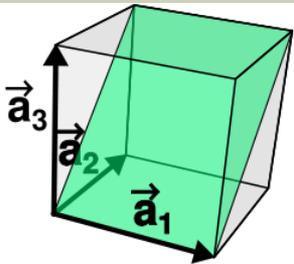
(011)



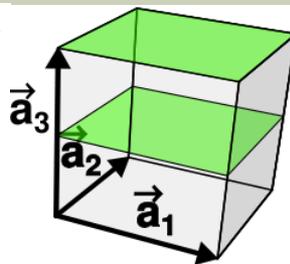
($\bar{1}10$)



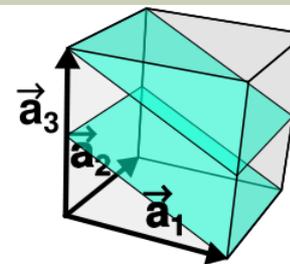
($\bar{1}01$)



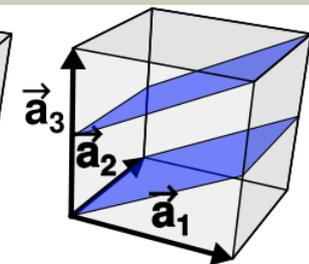
(0 $\bar{1}1$)



(00 $\bar{2}$)



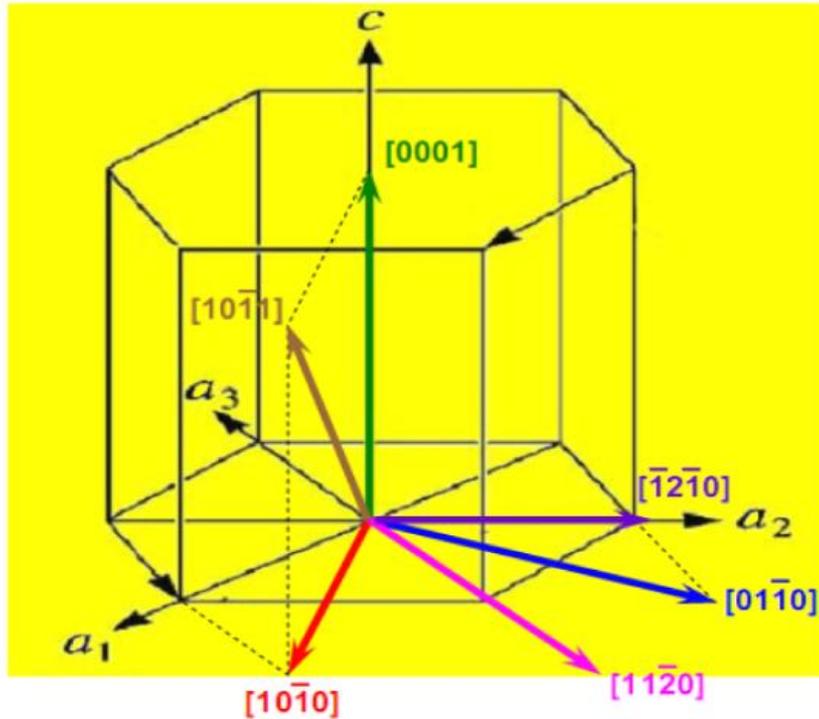
(10 $\bar{2}$)



($\bar{1}0\bar{2}$)

Introdução

Estrutura dos Quartzos



Índices de Miller:
Direções cristalinas
 $[hkil]$ ou $[hk\cdot l]$
 $i = -(h + k)$

$[10\bar{1}0]$

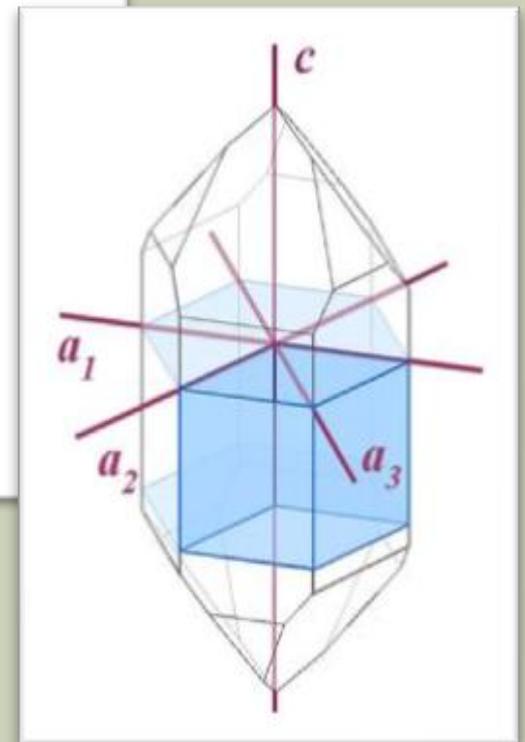
$[01\bar{1}0]$

$[0001]$

$[10\bar{1}1]$

$[11\bar{2}0]$

$[\bar{1}2\bar{1}0]$



Arranjo Experimental



Resultados

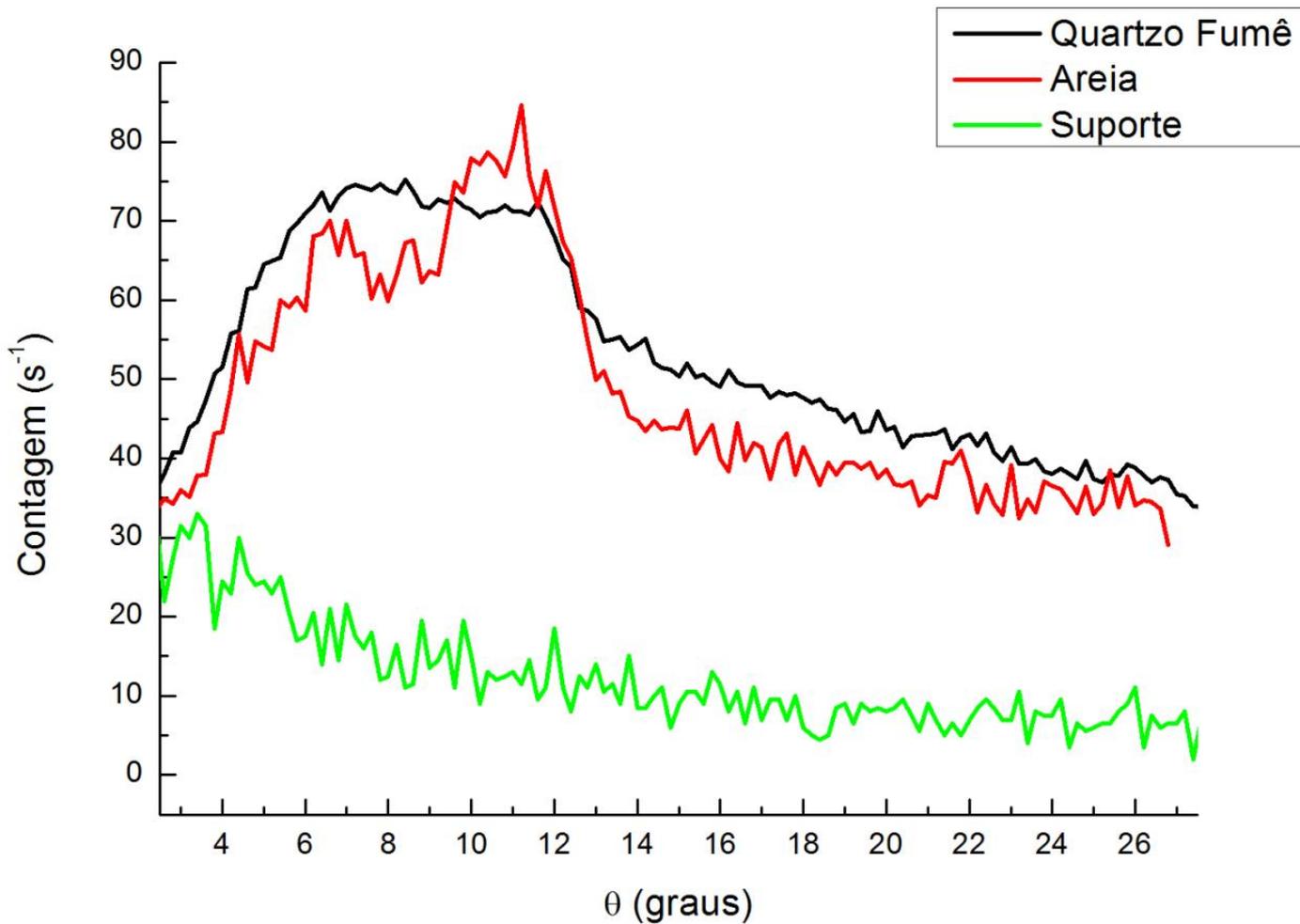
Tabela 2- Ângulos Esperados para as linhas K_{α} do Molibdênio

Plano (h k l)	Intensidades Relativas (%)	d (Å)	θ (grau)
(1 0 0)	16	4,26	4,79
(1 0 1)	100	3,34	6,10
(1 1 0)	9	2,46	8,32
(1 0 2)	8	2,28	8,96
(1 1 1)	4	2,24	9,15
(2 0 0)	6	2,13	9,62
(2 0 1)	4	1,98	10,34
(1 1 2)	13	1,82	11,28
(0 0 3)	1	1,80	11,38
(2 0 2)	4	1,67	12,28
(1 0 3)	2	1,66	12,37
(2 1 0)	1	1,61	12,77
(0 0 6)	1	0,90	23,24

**Banco de dados PDF
(Powder Diffraction Files),
produzida e vendida pelo ICDD
(International Centre for
Diffraction Data)**

Resultados

Pó



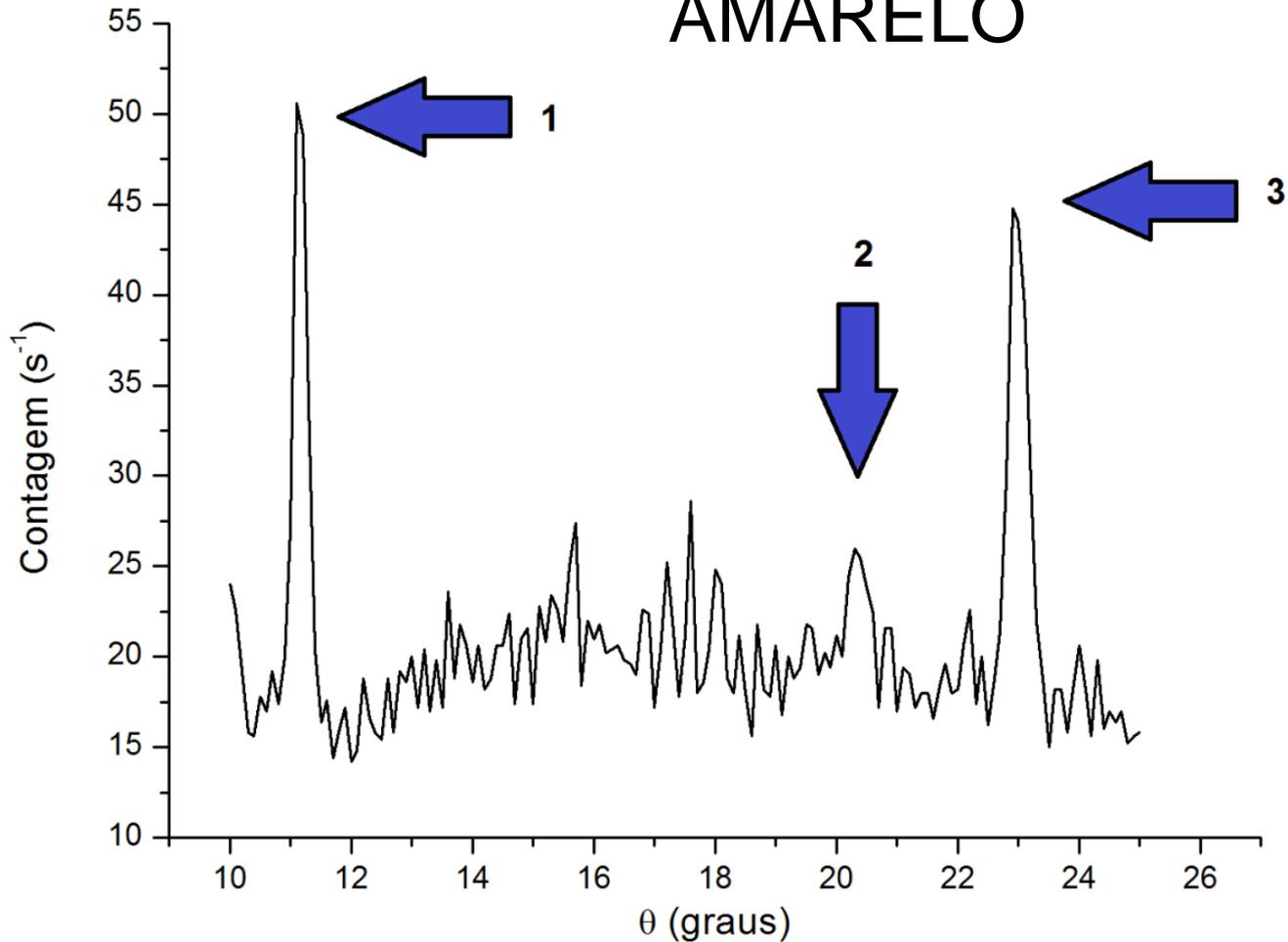
Cristal fumê em
pó - 60s

Areia - 12s

Suporte - 5s

Resultados Lâminas

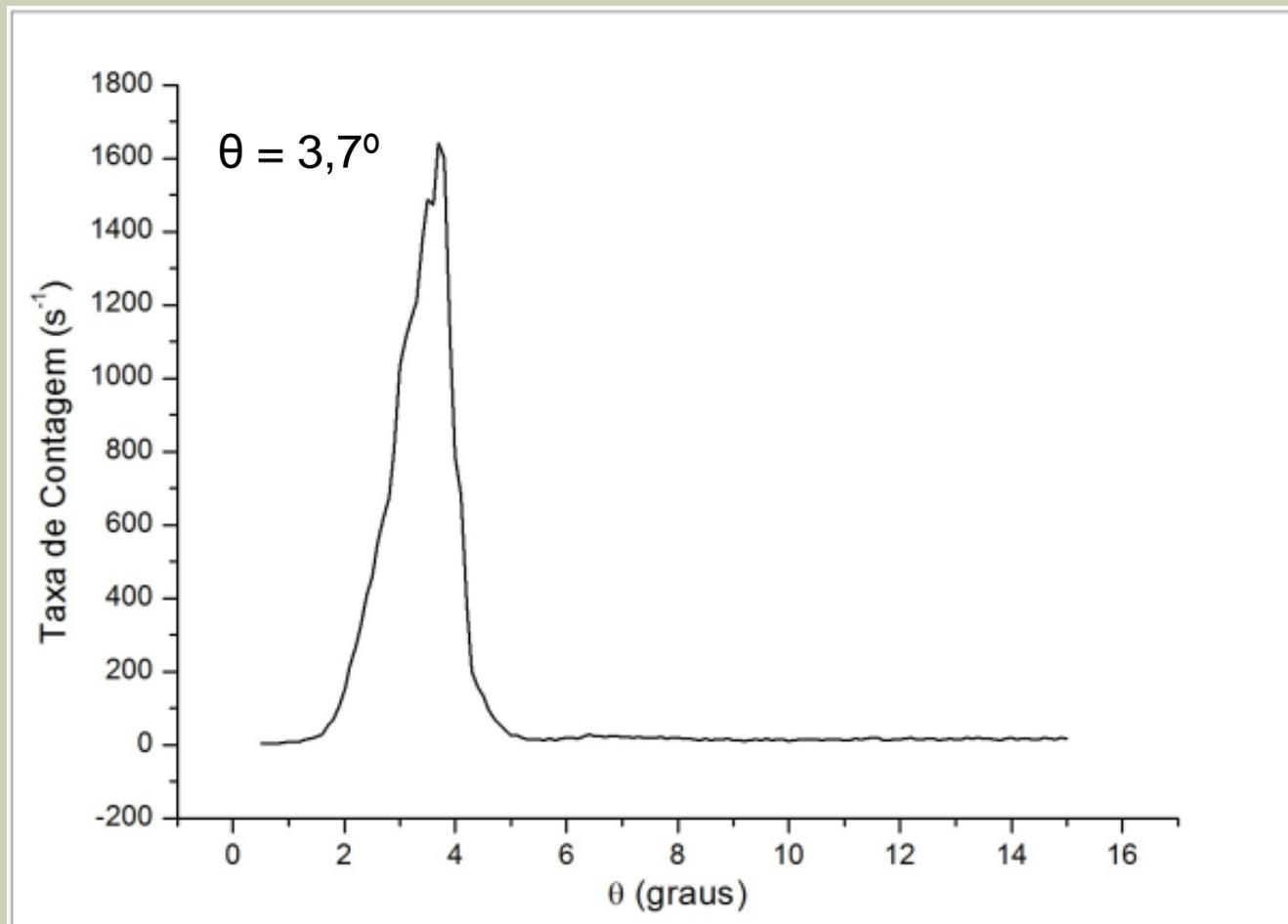
AMARELO

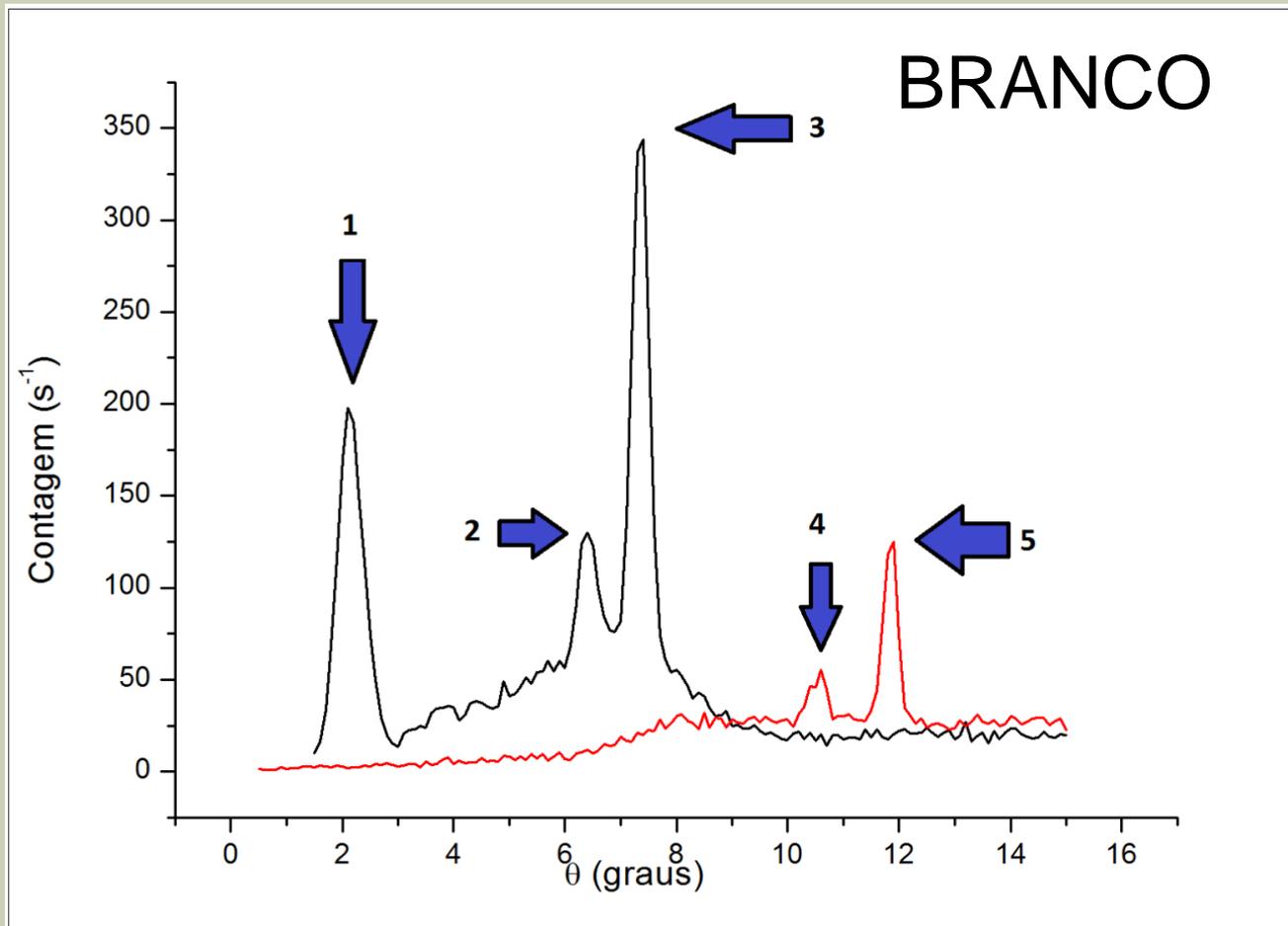


Indexação dos picos do cristal amarelo

Picos	θ (graus)	Ordem	Nível de Energia	d (Å)	Planos
1	11,10	1	Kα	1,846(32)	(0 0 3)
2	20,30	2	Kβ	1,823(17)	(0 0 3)
3	22,90	2	Kα	1,827(15)	(0 0 3)

BRANCO

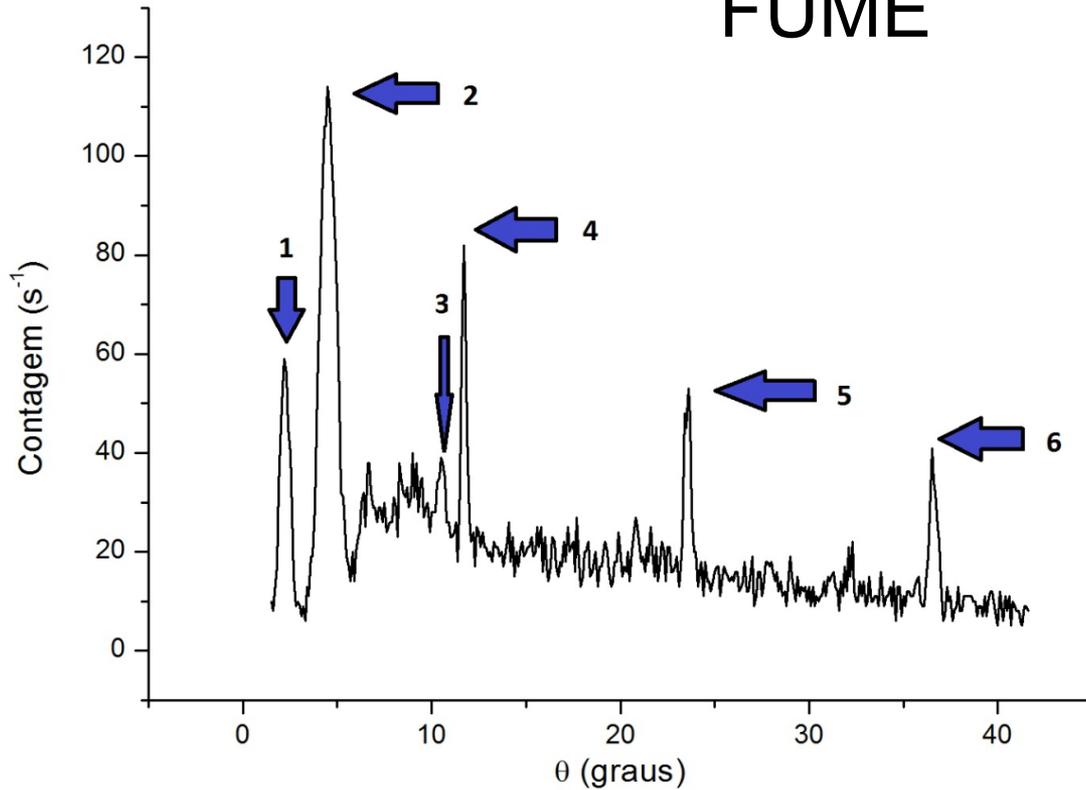




Indexação dos picos do cristal branco

Picos	θ (graus)	Ordem	Nível de Energia	d (Å)	Planos
1	2,10	1	K α	9,70(90)	-
2	6,40	1	K β	2,842(86)	-
3	7,30	1	K α	2,782(73)	-
4	10,60	1	K β	1,721(31)	(0 0 3)
5	11,80	1	K α	1,738(28)	(0 0 3)

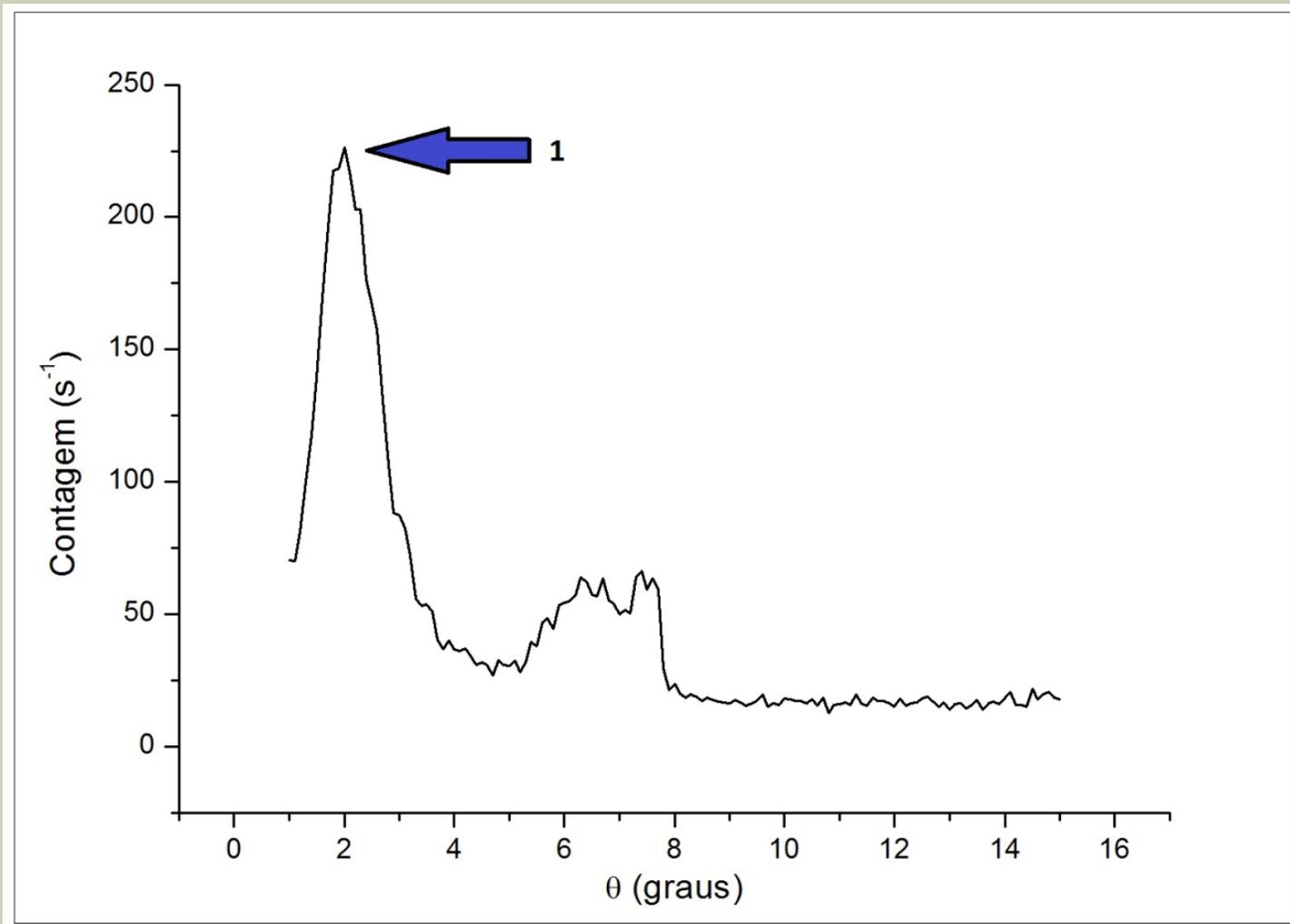
FUMÊ



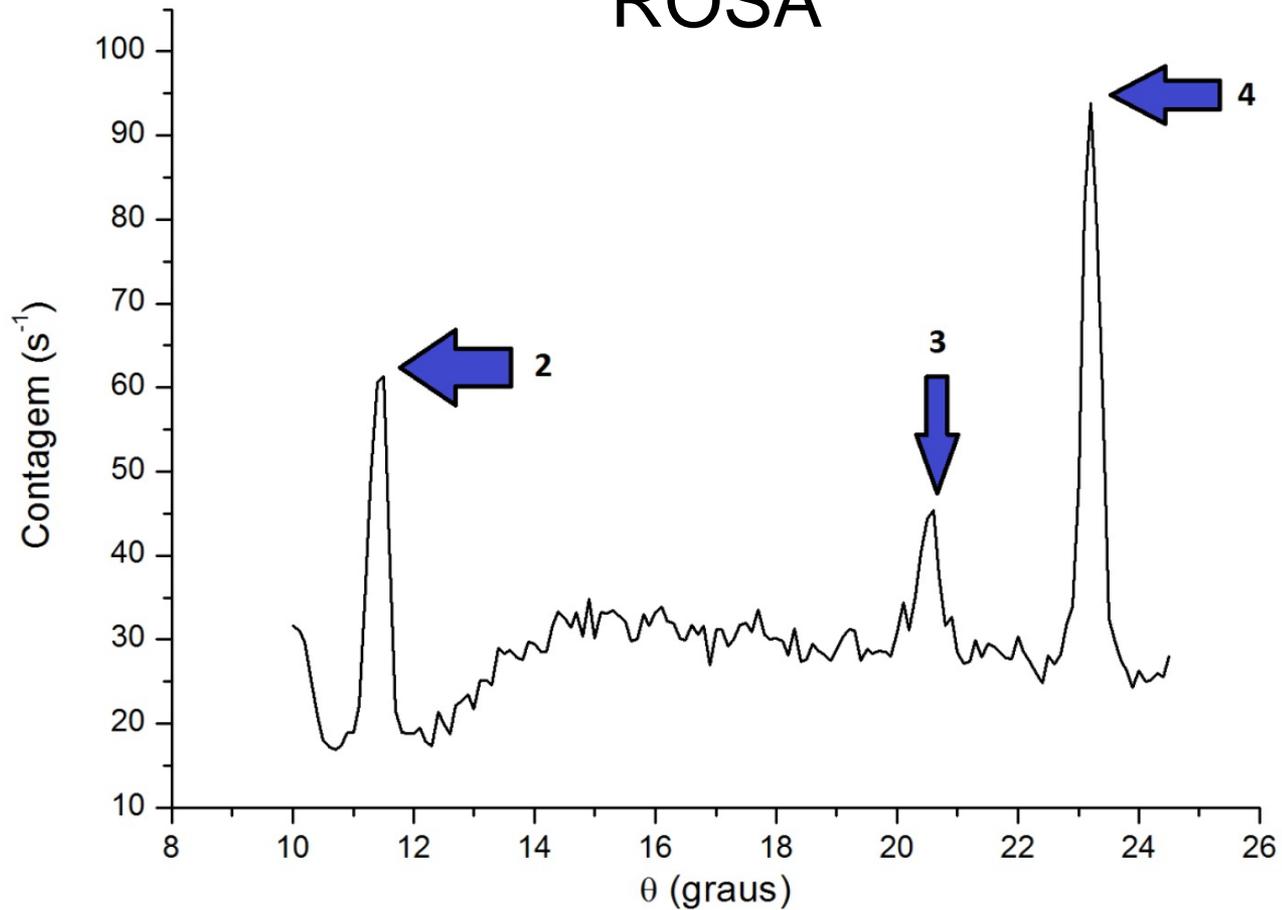
Indexação dos picos do cristal fumê

Pico	θ (graus)	Ordem	Nível de Energia	d (Å)	Planos
1	2,10	1	Kα	9,70(90)	-
2*	4,30	2	Kα	9,48(43)	-
3	10,50	1	Kβ	1,735(32)	(0 0 3)
4	11,70	1	Kα	1,752(29)	(0 0 3)
5	23,60	2	Kα	1,775(14)	(0 0 3)
6	36,60	3	Kα	1,7885(82)	(0 0 3)

ROSA



ROSA



Indexação dos picos do cristal rosa

Pico	θ (graus)	Ordem	Nível de Energia	d (Å)	Planos
1	2,00	1	Kα	10,18(99)	-
2	11,30	1	Kα	1,814(31)	(0 0 3)
3	20,60	2	Kβ	1,797(16)	(0 0 3)
4	23,20	2	Kα	1,804(14)	(0 0 3)

Discussões e Conclusões

- Incertezas

Picos K α de primeira ordem e calculo da estimativa incerteza angular para quartzos	
Cor	Posição do K α (0 0 3)
Amarelo	11,1
Fumê	11,7
Branco	11,8
Rosa	11,3
Desvio Padrão	0,33
Desvio Padrão da Média	0,17
Incerteza do Ângulo	0,19

Discussões e Conclusões

- Não é possível caracterizar amostras de quartzo em pó no sistema utilizado;
- Todas as amostras em lâmina são quartzo cortados perpendicularmente ao eixo c;

Referências

- [1] http://www.if.ufrgs.br/tex/fis142/fismod/mod05/m_s01.html;
- [2] Yoshimura, E. M., Apostila Raios X – Laboratório Didático V, 2011;
- [3] http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S03704672001000400010&lng=en&nrm=iso&tlng=pt;
- [4] www.quartzpage.de;
- [5] KITTEL, C., Introduction to Solid State Physics;
- [6] http://abragam.iqm.unicamp.br/wordpress/?page_id=900;
- [7] <http://www.dem.feis.unesp.br/maprotec/educ/mcm1/aula%5B5%5D.pdf>;
- [8] FANTINI, M. C. A., Notas de aula;
- [9] AZÁROFF, L.V, Introduction to Solids;
- [10] www.mindat.org/min-3337.html;