

Projeto de Física Experimental VI
Professora Elisabeth Yoshimura
Jullian Henrique Barbosa dos Santos
Samara Beatriz Naka de Vasconcellos

**Verificação de
presença de
elementos pesados
e outros metais em
cosméticos através
de análise de
espectro de
fluorescência de
Raio-X**

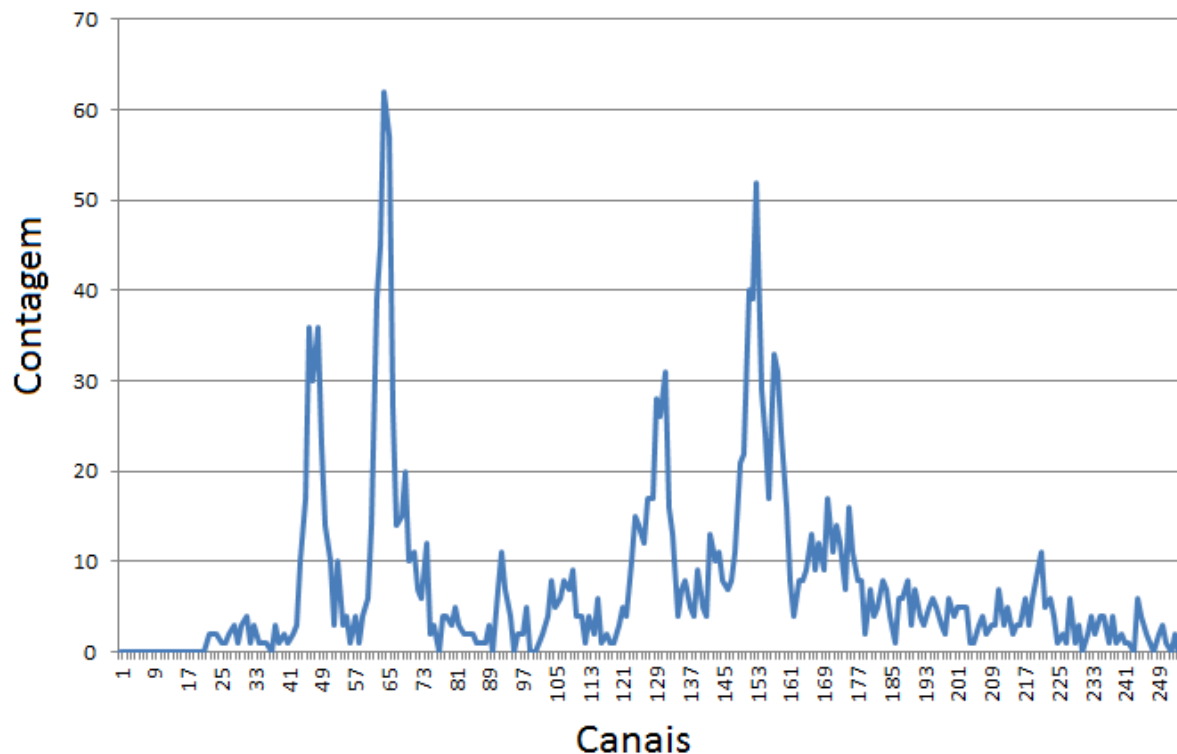
Resultados e Análises

Neste trabalho, verificamos se havia presença de elementos pesados e outros metais em cosméticos através de análise de espectro de fluorescência de Raio-X.

Os resultados e análises realizadas serão apresentadas nesse seminário.

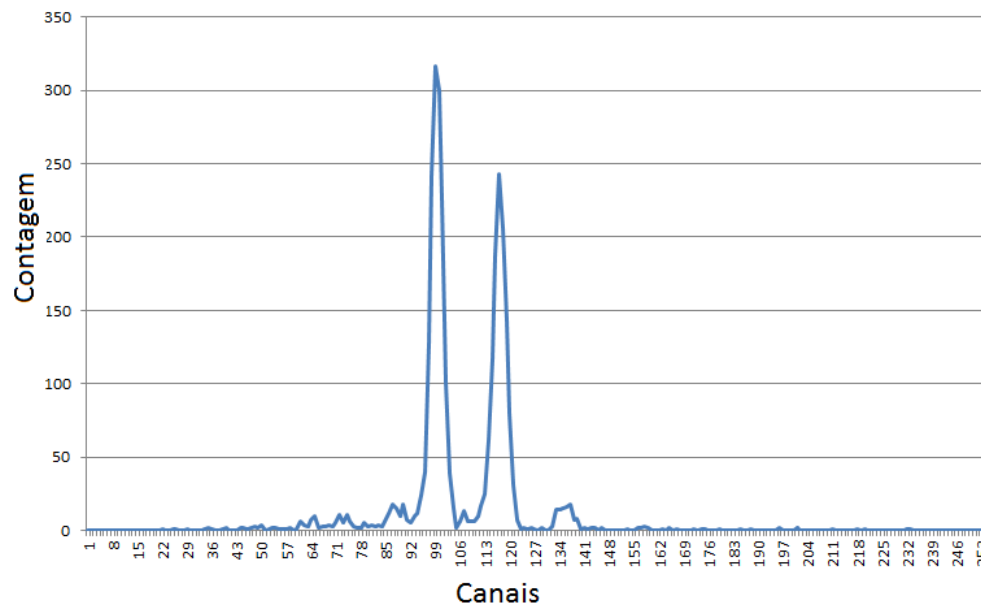
Através da incidência de um feixe de raio-X no material, pode ser caracterizado o elemento que o compõe, com base nas linhas de fluorescência características do elemento.

Traçando o gráfico de Contagem em função da Energia, observam-se picos que não existiriam na contagem de raio-X incidente. Esses picos têm como origem a fluorescência.



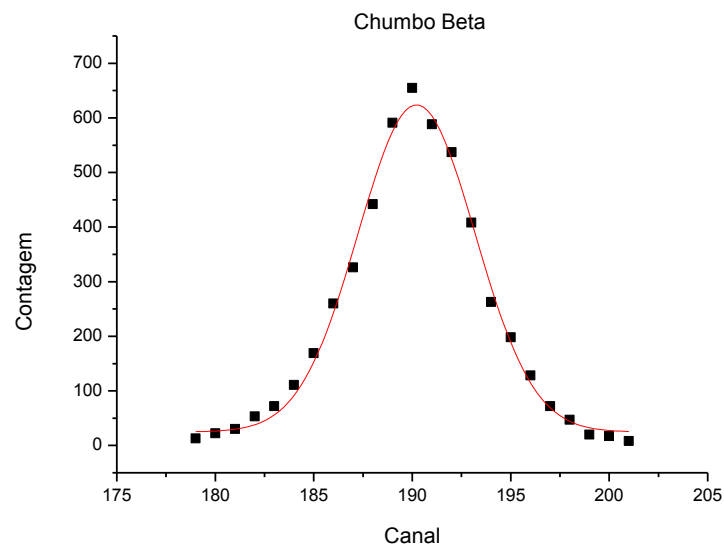
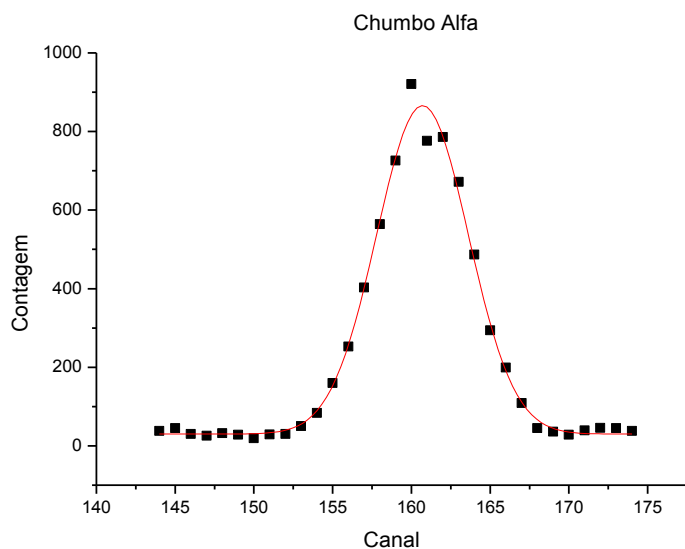
Para calibrar as energias correspondentes aos canais, serão medidas as linhas de fluorescência **características** de alguns elementos. Comparando-as com a região do espectro em que se localizam os **picos dos produtos** estudados, pode-se conhecer os **elementos que os compõem**.

Padrão de chumbo:



Análise

Para cada pico dos espectros padrões de cada elemento, foi ajustada uma **gaussiana**.



Análise

A Gaussiana ajustada às curvas tem um desvio padrão que implica a existência de uma **incerteza** na energia atribuída àquele pico.

Essa incerteza foi considerada na hora de ajustar a reta de calibração.

Análise

- Os valores médios obtidos através das gaussianas foram atribuídos a energias conhecidas das linhas dos elementos num gráfico. Foi ajustada uma reta a esses pontos. $Y = A + B \cdot X$
- $A = -492 (15)$
- $B = 68,81 (12)$

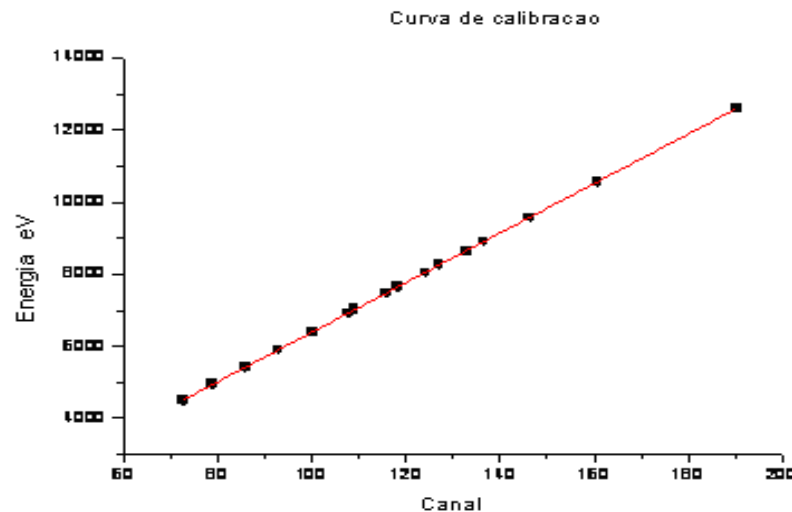
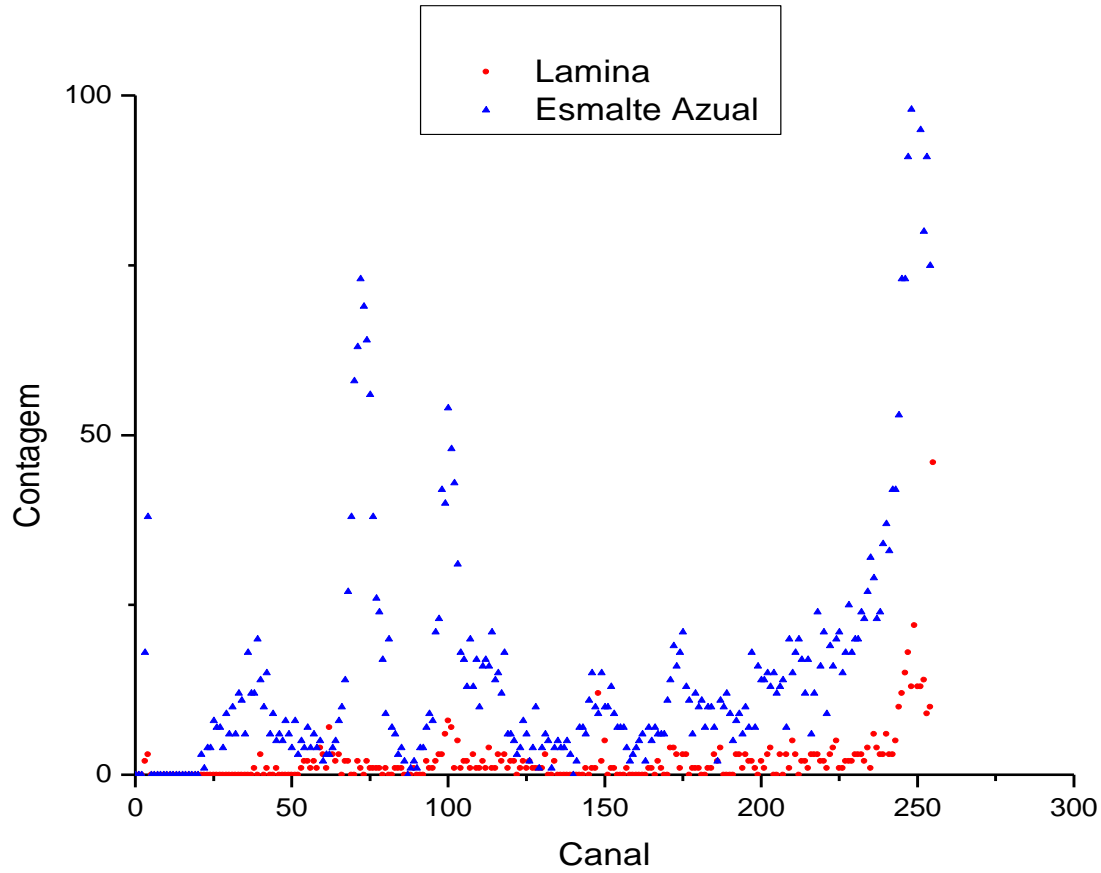


Tabela da Calibração

Elementos	Canais	Contagem	Incerteza Cont	Energia (eV)	Canal ajustado	Incerteza Canal
Chumbo Alfa	160	921	30	10551,5	160,705	0,055
Ferro Alfa	100	2026	45	6403,84	100,249	0,089
Cobalto Alfa	108	1686	41	6930,32	107,972	0,088
Níquel Alfa	116	1883	43	7478,15	115,906	0,028
Cobre Alfa	124	2059	45	8047,78	124,227	0,018
Zinco Alfa	133	2146	46	8638,86	132,863	0,034
Vanádio Alfa	78	353	19	4952,2	79,05	0,11
Cromo Alfa	86	529	23	5414,72	85,892	0,080
Manganês Alfa	92	617	25	5898,75	92,85	0,12
Titânio Alfa	72	109	10	4510,84	72,820	0,095
Chumbo Beta	191	588	24	12613,7	190,220	0,060
Ferro Beta	110	335	18	7057,98	109,06	0,25
Cobalto Beta	118	261	16	7649,43	118,25	0,17
Níquel Beta	128	280	17	8264,66	127,10	0,18
Cobre Beta	137	281	17	8905,29	136,598	0,075
Zinco Beta	147	283	17	9572	146,390	0,090

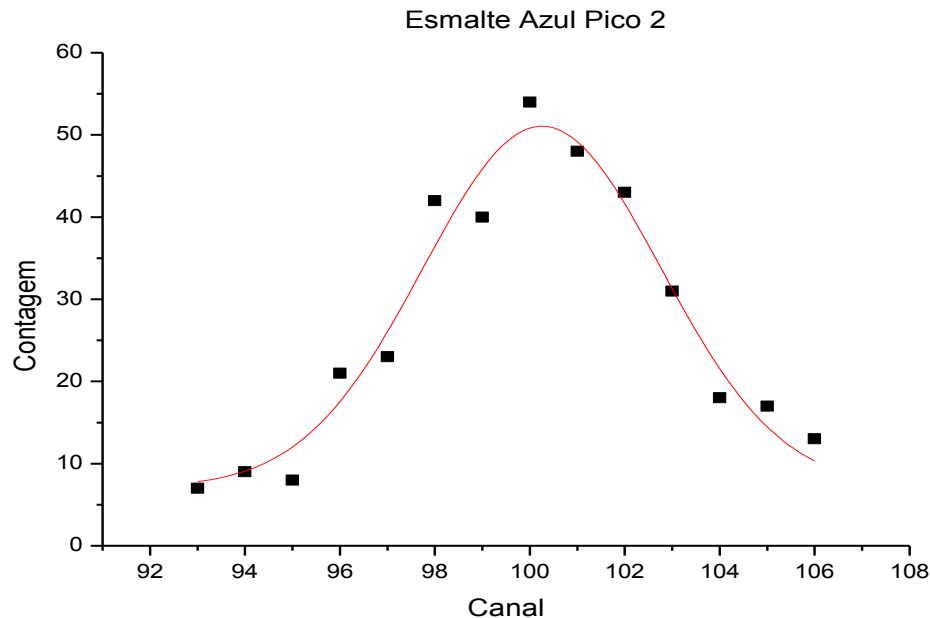
Análise



Análise

Para cada um dos produtos analisados, observaram-se alguns picos.

A cada pico foi ajustada uma gaussiana.



Análise

O valor médio do ajuste gaussiano no gráfico **Contagem x Canal** indica o **canal** correspondente (nessa calibração) à linha de fluorescência característica do elemento.

Para cada valor de canal obtido dessa forma foi atribuída uma **energia** a partir da curva de **calibração**.

Essa energia informa qual é o **elemento** presente no cosmético.

Resultados

	Canal ajustado	Energia (eV)	Incerteza (eV)	Elementos Possíveis	Energia Tabelada (eV)
Esmalte Azul	72,56	4500,99	24,58	Titânio/Bário????	4510,84 /4466,26
Esmalte Azul	100,26	6407,21	28,08	Ferro????	6403,84
Esmalte Vermelho	37,27	2072,44	20,14	Zircônio/Fósforo????	2042,36 / 2013,7
Esmalte Vermelho	164,75	10845,73	36,21	Bismuto Alfa	10838,8
Esmalte Vermelho	196,46	13027,61	40,21	Bismuto Beta	13023,5
Batom Vermelho	100,16	6400,59	28,06	Ferro????	6403,84
Batom Vermelho	118,24	7644,82	30,34	Cobalto Beta????	7649,43
Batom Roxo	72,81	4518,47	24,62	Titânio/Bário????	4510,84 /4466,26
Batom Roxo	100,28	6408,92	28,08	Ferro????	6403,84
Batom Marrom	100,22	6404,80	28,07	Ferro????	6403,84

Discussão

Para identificar o elemento nesses casos de **coincidência** de energias, havia a possibilidade tentar observar a posição em relação às **outras linhas** do espectro. Mas não foi possível observar algumas linhas, impossibilitando esse tipo de análise.

Conclusão

O que encontramos até agora na fase de testes foi **ferro** em batom e esmalte. Em um dos batons foi encontrado um pico próximo à linha do **cobalto**. Também encontramos para um dos esmaltes um pico cuja energia corresponde ao **bismuto** e outro pico que pode ser de **zircônio** ou **fósforo**. E para um esmalte encontramos um pico que pode corresponder à linha K do **titânio** ou à linha L do **bário**.

Fontes:

- Artigo: Toxicologia dos Cosméticos
Marlus CHORILLI 1,2*, Maria Virgínia SCARPA 1,
Gislaine Ricci LEONARDI 2 & Yoko Oshima FRANCO 2
http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:g062TC7N95wJ:scholar.google.com/+cosm%C3%A9ticos+metais&hl=pt-BR&as_sdt=0,5
- BIOSSURFACTANTES: PROPRIEDADES E APLICAÇÕES
Marcia Nitschke* e Gláucia Maria Pastore (<http://www.scielo.br/pdf/qn/v25n5/11408.pdf>)
- Caracterização Física, Físico-química e Química da Turfa,
Lama Sulfurosa e Fango Visando sua Aplicação Cosmética
Fernanda F. OLIVEIRA, André R. BABY, Claudinéia A.S.O. PINTO,
Telma M. KANEKO & Maria V.R. VELASCO *
(http://www.latamjpharm.org/trabajos/27/3/LAJOP_27_3_1_14_V1BAH0U0JC.pdf)
- Determinação de metais tóxicos em cosméticos, Lopes, Patrícia da Silva
(<http://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/1000>)
- Imagens de camadas eletrônicas, tabela periódica retirados de:
 - <http://blogs.estadao.com.br/radar-cientifico/2011/03/30/tabela-periodica-modernizada/>
 - <http://sabereletrico.blogspot.com.br/2012/03/natureza-da-eletricidade.html>

Valores de energia tabelados retirados de:

http://xdb.lbl.gov/Section1/Periodic_Table/X-ray_Elements.html