



**XX Encontro Anual de Iniciação  
Científica – EAIC  
X Encontro de Pesquisa - EPUEPG**

**CARACTERIZAÇÃO DE ELEMENTOS INORGÂNICOS EM BATONS E  
SOMBRAS PARA OS OLHOS POR EDXRF**

Luana Cristina Wouk (IC-Voluntária/UNICENTRO), Fabio Luiz Melquiades  
(Orientador), e-mail: [fmelquiades@unicentro.br](mailto:fmelquiades@unicentro.br)

Universidade Estadual do Centro Oeste/Departamento de física, PR.

**Ciências exatas e da Terra, Física**

**Palavras-chave:** cosméticos, fluorescência de raios X, metais

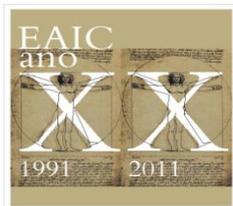
**Resumo:**

Este trabalho tem como objetivo a análise multielementar de batons e sombras para os olhos, utilizando a técnica de Fluorescência de Raios X por Dispersão em Energia (EDXRF), visando identificar e quantificar os elementos inorgânicos presentes nas amostras e verificando se suas concentrações estão de acordo com legislação estabelecida para a área. Todas as amostras foram analisadas sem preparação prévia. Nas amostras de batom foram encontrados os seguintes elementos e o número de amostras em que aparece, com suas respectivas faixa de concentração em  $\mu\text{g g}^{-1}$ : Ti(17) 691 a 12721, Fe(22) 237 a 16377, Zn(3) 105 a 2850, Br(2) 510 a 3097, Sr(4) 254 a 1170, Ba(2) 58170 a 90506 e Bi(1)16275  $\pm$  798. De acordo com a legislação nacional da Anvisa não é permitida a presença de As, Pb, e algumas composições de Br e Sr, aos quais foram identificados em algumas amostras. A metodologia mostrou-se adequada para quantificação de Ti, Fe, Zn, Br, Sr, Ba e Bi em amostras de batons *in natura*, e foram identificados qualitativamente Ti, Fe, Ca, Rb, Br, Sr, Zn e Mn nas amostras de sombras para os olhos.

**Introdução**

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 211, os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes, são preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral, com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e ou corrigir odores corporais e ou protegê-los ou mantê-los em bom estado [1].

Sabendo-se que os pigmentos inorgânicos usados na formulação de cosméticos podem conter elementos tóxicos ao qual quando solúvel em água podem ser parcialmente absorvido pela pele [2], portanto, todos os produtos destinados à higiene pessoal, cosméticos e perfumes devem ser seguros, para não oferecer nenhuma ameaça à saúde do consumidor. Para



## XX Encontro Anual de Iniciação Científica – EAIC X Encontro de Pesquisa - EPUEPG

isso, existem determinadas substâncias que são proibidas na formulação, conforme RDC nº 48 [3] e também substâncias restritas, ou seja, não devem conter excesso nas condições, conforme preconiza a RDC nº 215 [1].

No Brasil, os produtos são controlados pela Câmara Técnica de Cosméticos da ANVISA, e internacionalmente pela americana FDA (*Food and Drugs Administration*) e pela *European Commission*.

Este trabalho tem como objetivo identificar a presença de metais indesejáveis em algumas amostras de batons, protetores labiais e sombras para olhos, de diversas marcas e cores, bem como verificar sua compatibilidade com a resolução vigente.

Atualmente, a técnica de Fluorescência de Raios-X por Dispersão de Energia (EDXRF) vem sendo bastante empregada a fim de caracterizar de forma qualitativa e quantitativa, os elementos inorgânicos presentes nos mais variados tipos de materiais. O método apresenta grande potencial para identificar os elementos químicos, especificamente os metais, em formulações cosméticas e/ou farmacêuticas.

A EDXRF trata-se de uma metodologia multi-elementar, simultânea, não destrutiva e com possibilidade de aplicação “in situ” [4]

### **Materiais e métodos**

Foram analisadas 25 amostras de sombra de diversas cores e marcas. As mesmas foram postas em um recipiente específico, com filme de Mylar. Em seguida, foram levadas ao equipamento portátil para análise por EDXRF.

Sem preparação prévia, foram analisados dois protetores labiais e trinta batons de diversas marcas. As amostras foram esfregadas de forma homogênea em um filme de Mylar, tendo uma densidade entre 0,0004 e 0,015 g cm<sup>-2</sup>. Os valores de sensibilidade foram determinados utilizando padrões MicroMatter. Todas as análises foram feitas em laboratório.

Os instrumentos necessários para a realização deste trabalho foram um mini tubo de raios X com anodo de Ag, 40kV, 100mA, 0.7 mm de tamanho de foco para excitar a amostra e um sistema de detecção composto por um detector de raios X tipo SI-PIN (resolução de 221 eV para a linha de 5,9 keV do <sup>55</sup>Fe) com janela de Be de 25µm acoplado a um pré-amplificador e resfriados termoeletricamente, modelo PX2CR, analisador multicanal modelo MCA8000A [5] e um notebook para aquisição e armazenamento dos dados.

Os espectros de fluorescência de raios X foram adquiridos usando o software PMCA, que acompanha o sistema de detecção. A desconvolução do espectro de raios X e análise dos picos foi realizada com o programa AXIL, na versão Winxas, da AIEA. Outros softwares também foram usados em etapas intermediárias deste processo, tais como o SPEDAC, também da AIEA e o Excel.



**XX Encontro Anual de Iniciação  
Científica – EAIC  
X Encontro de Pesquisa - EPUEPG**

**Resultados e Discussão**

**Tabela 1** – Identificação de elementos em 25 amostras de sombra (cps).

Amostras	Ti	Fe	Ca	Rb	Mn
sombra1	32,8	20,0	<u>4,8</u>	15,5	
sombra2	27,9	22,4	2,3	18,2	
sombra3	14,0	279,4	2,5	7,4	
sombra4	50,0	23,7	4,6	13,7	
sombra5	35,1	17,0	3,1	17,7	5,2
sombra6	24,2	13,4	2,6	12,7	1,9
sombra7	21,3	<u>527,5</u>	3,4	<u>4,7</u>	1,3
sombra8	29,7	16,0	3,1	<u>19,1</u>	0,3
sombra9	18,3	16,1	2,2	13,0	
sombra10	45,0	21,7	3,2	10,9	23,0
sombra11	32,3	103,2	1,8	8,1	
sombra12	32,6	15,4	3,4	13,7	
sombra13	40,6	13,3	3,4	12,8	
sombra14	36,1	61,2	2,5	10,3	
sombra15	<u>82,1</u>	10,2	2,6	8,5	
sombra16	50,8	184,6	1,3	9,7	
sombra17	25,1	129,8	3,0	7,9	<u>85,4</u>
sombra18	6,3	62,9	2,9	15,8	
sombra19	7,8	<u>1,2</u>	<u>0,3</u>		<u>0,1</u>
sombra20	0,3				
sombra21	<u>0,1</u>				
sombra22	0,3				
sombra23	1,4				
sombra24	1,2				
sombra25	1,2				

Os valores destacados são de maiores e menores contagem para cada elemento.

Nas amostras de sombra, foram identificados nove elementos químicos. Além dos especificados na tabela 1, quatro amostras apresentaram cobre em sua formulação, três apresentaram bromo, uma apresentou estrôncio e uma zinco.

Um dos protetores labiais apresentou  $2620 \pm 477 \mu\text{g g}^{-1}$  de Ti, e a outra amostra nenhum elemento, o que caracteriza uma formulação com compostos orgânicos.

Nas amostras de batom foram encontrados os seguintes elementos e o número de amostras em que aparece, com suas respectivas faixa de concentração em  $\mu\text{g g}^{-1}$ : Ti(17) 691 a 12721, Fe(22) 237 a 16377, Zn(3) 105 a 2850, Br(2) 510 a 3097, Sr(4) 254 a 1170, Ba(2) 58170 a 90506 e Bi(1)  $16275 \pm 798$ .

Segundo a AVISA, o Br não pode apresentar-se como os compostos: Bromo elementar, Carbromal, Bromisoval, Brometo de benzilônio. O Sr nas



## XX Encontro Anual de Iniciação Científica – EAIC X Encontro de Pesquisa - EPUEPG

formas de Lactato de Estrôncio, Nitrato de estrôncio, policarboxilato de estrôncio.

Para a legislação japonesa, o Zn na forma de parafenolsulfato é permitido apenas 0,3%, pyrithione 0,05% e zinco elementar proibido. O Br na forma Alkylisoquinolinium bromate 0,05%. E, os componentes do estrôncio são proibidos.

Para a legislação européia, são proibidos sais de Zn, com exceção do sulfato de zinc-4-hydroxybenzene e, zinco pyrithione apenas 1%. O 3,3'-Dibromo-4,4'-hexamethylene- dioxidibenzamidine (Dibromohexamidine) e todos os sais de bromo são proibidos, juntamente com o bromo elementar, carbromal e bromisoval. O Sr na forma de lactato, nitrato e policarboxilato também são proibidos.

### Conclusões

Alguns dos elementos identificados são proibidos dependendo da composição na amostra. Como a técnica não permite sabermos de que forma está cada elemento, a sequência da pesquisa é desenvolver um método para obter tais compostos. A metodologia mostrou-se adequada para quantificação de metais em amostras de batons e sombras *in natura*, descartando preparação prévia

### Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Carlos Roberto Appoloni coordenador do LFNA da UEL. Ao MEC/SESU pela bolsa PET.

### Referências

[1]BRASIL, Ministério da Saúde (2005) Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada Nº 215, de 25 de julho de 2005. (D.O.U. 29/07/2005). RDC nº 215 (BRASIL, 2005)

[2]ATZ, V. L ., Desenvolvimento de métodos para determinação de elementos traço em sombra para área dos olhos e batom. Dissertação (Mestrado em Química) – Departamento de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. RS, 2008.

[3]BRASIL, Ministério da Saúde (2006) Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada Nº 47, de 16 de março de 2006. (D.O.U. 20/03/2006).



**XX Encontro Anual de Iniciação  
Científica – EAIC  
X Encontro de Pesquisa - EPUEPG**

[4]VAN GRIEKEN, R.E. & A.A. Markiwicz (2002) “*Handbook of X-Ray Spectrometry*” New York: Marcel Dekker, ed., 2: 5-25.

[5]M AMPTEK, Operating manual – XR-100CR x-ray detector system and PX2CR power supply / shaper, Amptek Inc., 1998.