

Análise Química de Alumínio em Sombras Cosméticas: Um Metal Potencialmente Tóxico

Chemical Analysis of Aluminum in Cosmetic Eyeshadows: A Potentially Toxic Metal

Nathália L. de Oliveira,^a  **Emily A. S. Cunha,^a** **Bruna G. da Silva,^a** **Luís Antônio da Silva,^a** 

Valéria A. Alves^{a,*} 

^a Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Unidade Univerdecidade, Instituto de Ciências Exatas, Naturais e Educação, Departamento de Química, Laboratório de Eletroquímica e Eletroanalítica, CEP 38064-200, Uberaba-MG, Brasil

*valeria.alves@uftm.edu.br

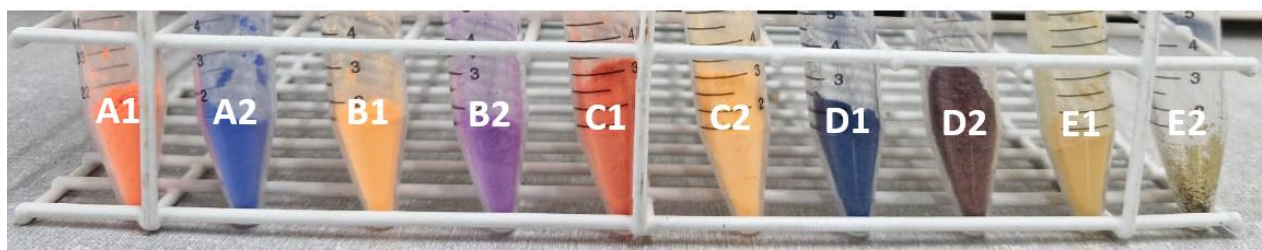


Figura S1. Sombras cosméticas analisadas neste trabalho

1. Procedimentos de Preparação das Soluções Empregadas nas Análises Qualitativa¹ e Quantitativa

A solução de ácido clorídrico, HCl, 6 mol L⁻¹ foi preparada medindo-se 50,0 mL do ácido clorídrico concentrado (d = 1,19, 37% HCl) com uma proveta de 50 mL, transferido para um balão volumétrico de 100 mL contendo um pouco de água deionizada, com auxílio de um funil de vidro, e o volume completado com água ultrapura.

A solução de alizarina S 0,1% foi preparada pesando-se 0,1 g do sólido em um béquer de 25 mL,

transferido para um balão volumétrico de 100 mL, com auxílio de um funil de vidro, dissolvido e o volume completado com água ultrapura.

A solução de amônia, NH_3 , 6 mol L^{-1} foi preparada medindo-se 40,0 mL de NH_4OH concentrado ($d = 0,90$, 28% NH_3) com uma proveta de 50 mL, transferido para um balão volumétrico de 100 mL, com auxílio de um funil de vidro, e o volume completado com água ultrapura.

A solução de cloreto de amônio, NH_4Cl , 2 mol L^{-1} foi preparada pesando-se 10,7 g do sólido em um béquer de 50 mL, transferido para um balão volumétrico de 100 mL, com auxílio de um funil de vidro, dissolvido e o volume completado com água ultrapura.

A solução de hidróxido de sódio, NaOH , 4 mol L^{-1} foi preparada pesando-se 16,0 g do sólido em um béquer de 50 mL, transferido para um balão volumétrico de 100 mL, com auxílio de um funil de vidro, dissolvido e o volume completado com água ultrapura.

A solução estoque 1000 ppm de Al^{3+} foi preparada pesando-se 0,8948 g do cloreto de alumínio hexaidratado em um béquer de 25 mL, transferido para um balão volumétrico de 100 mL, com auxílio de um funil de vidro, dissolvido em água deionizada, adicionado 5,0 mL de ácido nítrico concentrado, com auxílio de uma proveta de 5 mL, e o volume completado com água ultrapura.

A solução de 8-hidroxiquinolina 0,5% (m/v) em clorofórmio foi preparada pesando-se 0,5000 g do reagente em um béquer de 25 mL, transferido para um balão volumétrico de 100 mL, com auxílio de um funil de vidro, dissolvido e seu volume completado com clorofórmio. A 8-hidroxiquinolina é um sólido cristalino branco, pertencente ao grupo das oxinas. É sensível à luz e sua solução deve ser guardada em frascos escuros.^{2,3}

2. Procedimento de Preparação das Soluções das Amostras de Sombras Cosméticas para a Quantificação de Al^{3+}

Após a abertura ácida da amostra, conforme descrito no manuscrito, o conteúdo do cadinho foi deixado esfriar e transferido para um balão volumétrico de 50 mL, com auxílio de um funil de vidro. O cadinho foi lavado com água ultrapura, para transferência quantitativa da amostra. As águas de lavagem foram coletadas no balão volumétrico, cujo volume foi completado com água ultrapura até o menisco. O resíduo não solubilizado foi deixado decantar.

Para realizar a diluição da solução da amostra, pipetou-se com cuidado um volume de solução da amostra, transferiu-se para um balão volumétrico e completou-se o volume com água ultrapura até o menisco. O volume pipetado de solução da amostra e a capacidade do balão volumétrico dependeram do fator de diluição desejado. Por exemplo, pipetou-se 1,00 mL da solução da amostra, transferiu-se para um balão volumétrico de 50 mL e completou-se o volume com água ultrapura até o menisco, resultando num fator de diluição de 50. Ao preparar a mistura ternária, ocorreu uma diluição de 16 vezes na concentração da solução

da amostra (já diluída 50 vezes). Neste caso, o fator de diluição total foi $50 \times 16 = 800$.

Tabela S1. Dados das análises quantitativas das sombras cosméticas analisadas por espectrofotometria de absorção molecular no UV-VIS

Amostras	m _{amostra} mg	Fator de diluição	A ₄₀₀ 10 min de reação	C _{AI3+} mg L ⁻¹ sem corrigir	C _{AI3+} mg L ⁻¹ corrigida	m _{AI3+} mg 50,00 mL	%AI m/m	C _{AI} mg kg ⁻¹
A1a	101,2	800	0,192	0,2164	173,1	8,655	8,552	85524
A1b	106,8	800	0,216	0,2460	196,8	9,839	9,213	92130
A1c	100,4	800	0,169	0,1880	150,4	7,520	7,490	74900
C_{AI} média ± s / mg kg⁻¹: 84185 ± 8692 – s_r / % = 10,32								
A2a	101,3	800	0,436	0,5174	413,9	20,70	20,43	204310
A2b	106,9	800	0,384	0,4533	362,6	18,13	16,96	169601
A2c	100,7	800	0,378	0,4459	356,7	17,83	17,71	177103
C_{AI} média ± s / mg kg⁻¹: 183671 ± 18263 – s_r / % = 9,94								
B1a	101,2	800	0,121	0,1288	103,0	5,151	5,090	50901
B1b	103,0	800	0,116	0,1226	98,09	4,904	4,762	47616
B1c	102,0	800	0,123	0,1312	105,0	5,250	5,146	51470
C_{AI} média ± s / mg kg⁻¹: 49996 ± 2080 – s_r / % = 4,16								
B2a	106,5	800	0,277	0,3212	257,0	12,85	12,06	120656
B2b	104,0	800	0,252	0,2904	232,3	11,62	11,17	111693
B2c	101,3	800	0,261	0,30151	241,2	12,06	11,90	119055
C_{AI} média ± s / mg kg⁻¹: 117135 ± 4780 – s_r / % = 4,08								
C1a	108,7	800	0,414	0,4903	392,2	19,61	18,04	180413
C1b	109,0	800	0,470	0,5594	447,5	22,37	20,53	205271
C1c	100,8	800	0,432	0,5125	410,0	20,50	20,35	203365
C_{AI} média ± s / mg kg⁻¹: 196349 ± 13834 – s_r / % = 7,04								
C2a	102,3	400	0,118	0,1251	50,03	2,502	2,445	24453
C2b	113,3	400	0,121	0,1288	51,51	2,576	2,273	22732
C2c	103,9	400	0,105	0,1090	43,62	2,181	2,099	20989
C_{AI} média ± s / mg kg⁻¹: 22725 ± 1732 – s_r / % = 7,62								
D1a	104,1	800	0,299	0,3484	278,7	13,94	13,39	133867
D1b	110,9	800	0,265	0,3064	245,2	12,26	11,05	110529
D1c	113,4	800	0,278	0,3225	258,0	12,90	11,37	113750
C_{AI} média ± s / mg kg⁻¹: 119382 ± 12648 – s_r / % = 10,59								
D2a	100,7	800	0,502	0,5988	479,1	23,95	23,79	237872
D2b	104,1	800	0,512	0,6112	488,9	24,45	23,48	234844
D2c	106,0	800	0,540	0,6457	516,6	25,83	24,37	243670
C_{AI} média ± s / mg kg⁻¹: 238795 ± 4485 – s_r / % = 1,88								
E1a	103,4	160	0,128	0,1374	21,99	1,099	1,063	10632
E1b	101,8	160	0,135	0,1460	23,37	1,168	1,148	11478
E1c	102,5	160	0,144	0,1572	25,14	1,257	1,226	12266
C_{AI} média ± s / mg kg⁻¹: 11458 ± 817 – s_r / % = 7,13								
E2a	120,3	800	0,265	0,3064	245,2	12,26	10,19	101892
E2b	126,4	800	0,255	0,2941	235,3	11,76	9,307	93071
E2c	118,5	800	0,273	0,3163	253,0	12,65	10,68	106772
C_{AI} média ± s / mg kg⁻¹: 100578 ± 6944 – s_r / % = 6,90								

3. Referências Bibliográficas

1. Baccan, N.; Godinho, O. E. S.; Aleixo, L. M.; Stein, E.; *Introdução à Semimicroanálise Qualitativa*, 4a. ed., UNICAMP: Campinas, 1994.
2. Morita, T.; Assumpção, R. M.; *Manual de soluções, reagentes e solventes: Padronização, preparação*, 2a. ed., Editora Edgard Blücher Ltda: São Paulo, 1972.
3. Almeida, E. S.; Eiras, S. P.; Estudo da extração líquido-líquido de íons alumínio(III) com 8-hidroxiquinolina e fase única dos solventes água-etanol-clorofórmio. *Horizonte Científico* **2011**, 5, 1.

[\[Link\]](#)