

**DETERMINAÇÃO DE COBRE EM CACHAÇAS DO SUL DE MINAS GERAIS USANDO A ESPECTROSCOPIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA EM CHAMA**

ELISÂNGELA DE FÁTIMA LISBOA TAVARES<sup>1</sup>, ADELIR APARECIDA SACZK<sup>2</sup>, MARIA DAS GRAÇAS CARDOSO<sup>3</sup>, LEONARDO LUIZ OKUMURA<sup>4</sup>

**RESUMO**

Este trabalho foi realizado com o objetivo de determinar o teor de cobre em amostras de cachaça do sul de Minas Gerais usando a técnica de espectroscopia de absorção atômica. A curva analítica foi construída num intervalo de 0,5 a 10 mgL<sup>-1</sup> um coeficiente de correlação linear de 0,999. Foram analisadas 13 amostras de cachaça, que apresentaram teores de cobre variando de 0,27 a 9,56 mgL<sup>-1</sup>. Apenas 7,7 % das amostras analisadas apresentaram teores de cobre acima do permitido pela legislação nacional.

**Palavras-chaves:** cachaça, cobre, metais pesados, FAAS

**INTRODUÇÃO**

A cachaça é a terceira bebida destilada mais consumida no mundo. No Brasil é a primeira e seu consumo é estimado em 1,5 bilhão de litros por ano, gerando 600 mil empregos diretos e indiretos (APEX Brasil, 2008). Segundo o SEBRAE - MG (2005), Minas Gerais é o maior produtor de aguardente artesanal do Brasil, respondendo por 44% da produção nacional. São fabricados 230 milhões de litros de cachaça de alambique anualmente em Minas Gerais, dos quais 100 milhões são produzidos por alambiques informais, que correspondem a 95% dos estabelecimentos mineiros (CEPA, 2008).

Há cerca de 5.000 marcas de aguardente disponíveis no mercado. Para fins de comercialização e consumo humano, aspectos toxicológicos e a avaliação dos teores de aditivos incidentais ou acidentais em bebidas devem ser levados em consideração. A demanda por análises químicas de bebidas tem sido crescente nos últimos anos, principalmente pela necessidade de aprimorar o padrão de qualidade e o controle industrial. Somente com um controle de qualidade rigoroso é possível gerenciar a produção e o acompanhamento dos contaminantes, desde a matéria-prima até o produto final (OSHITA et al., 2003). Para se ter um controle de qualidade da cachaça é importante a quantificação de metais com diversas finalidades. A mais importante é a verificação da presença de espécies metálicas (metais pesados) em níveis tóxicos, atendendo às especificações exigidas pela legislação. Apesar de apresentar baixa toxicidade, quando o cobre é absorvido em grandes quantidades pode causar vários problemas para a saúde humana, como câibras, vômitos, necrose hepática, anemia hemolítica, inflamações, destruição da vitamina C, doença de Wilson e doenças na artéria coronária (PINTO et al., 2005). O teor máximo de cobre permitido pela legislação brasileira é de 5 mgL<sup>-1</sup> (BRASIL, 2005) e pela legislação internacional é de 2 mgL<sup>-1</sup> (NASCIMENTO, 1999).

O método recomendado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária de Abastecimento (MAPA) para determinação de cobre em cachaça é o espectrofotométrico com dietilditiocarbamato em álcool amílico. A “Association of Official Analytical Chemists (AOAC)” recomenda, para determinação do cobre em bebidas destiladas, a espectrometria de absorção atômica em chama (FAAS), com os padrões preparados em solução 50% v/v de etanol e água. Este método apresenta a vantagem de possuir menor limite de detecção, ser mais rápido e aceito internacionalmente. Este trabalho foi realizado com o objetivo de determinar o teor de cobre em amostras de cachaças artesanais produzidas no Sul de Minas Gerais usando a técnica de espectroscopia de absorção atômica.

---

1 – Doutoranda em Agroquímica – DQI/UFLA – [tavareslisboa@yahoo.com.br](mailto:tavareslisboa@yahoo.com.br)

2 – Professora Adjunta – DQI/ UFLA – [adelir@dqi.ufla.br](mailto:adelir@dqi.ufla.br)

3 – Professora Associada – DQI/UFLA – [mcardoso@dqi.ufla.br](mailto:mcardoso@dqi.ufla.br)

4 – Professor adjunto – DEQ/UFV – [Leo.okumura@ufv.br](mailto:Leo.okumura@ufv.br)

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Análises empregando a técnica de FAAS

Para análise das de treze amostras comerciais de cachaça seguiu-se o seguinte procedimento: uma amostra de 50 mL teve o seu volume reduzido a 10 mL, em banho-maria e, após o seu resfriamento, teve o seu volume completado para 50 mL com água ultrapura. Em seguida fez-se a leitura num FAAS Carl Zeiss Jena AAS 4 com chama de ar e acetileno, queimador do tipo monofenda e comprimento de onda de 324,8 nm.

### Amostras de cachaças de cana

As amostras de cachaças foram cedidas pelo Laboratório de Análises Físico-Química de Aguardente, no Departamento de Química da Universidade Federal de Lavras (LAFQA/DQI/UFLA) e armazenadas sem nenhum tratamento prévio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A curva analítica (Figura 1) para a determinação de cobre em cachaça foi construída em etanol 50% num intervalo de 0,5 a 10 mgL<sup>-1</sup>.

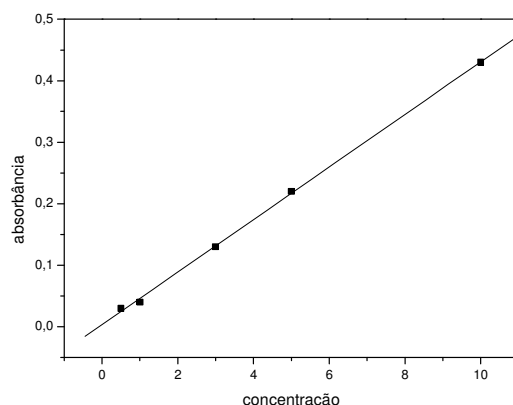


Figura 1: Curva analítica

A equação da reta para a curva analítica apresentada na Figura 1 é  $Y = 8,94 \times 10^{-4} [\text{Cu}^{2+}] + 4,52 \times 10^{-3}$  com coeficiente de correlação linear de 0,999.

O cobre foi detectado em todas as amostras de cachaça artesanais analisadas, num intervalo de 0,27 a 9,56 mgL<sup>-1</sup>, sendo que o teor médio foi de 2,20 mgL<sup>-1</sup> (Figura 2). 7,7 % das amostras analisadas não atenderam a legislação vigente, que é de 5 mgL<sup>-1</sup> de cobre o teor máximo.

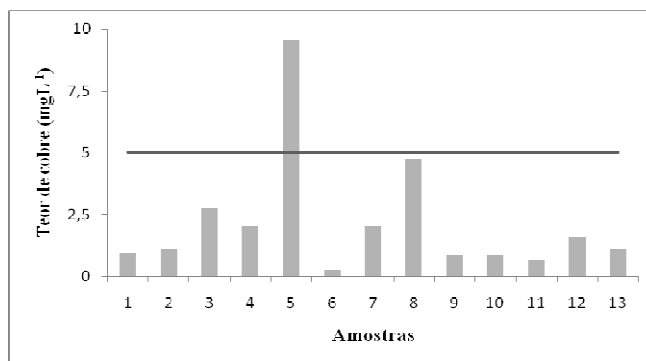


Figura 2: Teores de cobre em amostras de cachaças do sul de Minas Gerais (Teor máximo permitido pela legislação brasileira = 5 mgL<sup>-1</sup>)

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

---

Os resultados encontrados são semelhantes aos de Azevedo et al (2003) que analisou 45 amostras de cachaça, e Labanca et al (2006) que analisou 70 amostras de cachaça, ambos de Minas Gerais encontraram 7% com teores de cobre acima do permitido pela legislação vigente. O alto teor de cobre nas cachaças pode estar relacionado a falta de higiene nos alambiques, pois o cobre é proveniente da dissolução do “azinhavre” (carbonato básico de cobre solúvel em ácido) que se forma no interior do alambique. Este azinhavre pode ser removido fazendo - se a primeira destilação com limão (CARDOSO, et al, 2006).

### **CONCLUSÃO**

Conclui-se que as cachaças artesanais produzidas no Sul de Minas Gerais apresentaram teores de cobre que variaram de 0,27 a 9,56 mgL<sup>-1</sup>. Apenas 7,7 % das amostras analisadas apresentam teores de cobre acima do permitido pela legislação brasileira, no entanto 38,5 % não atendem os padrões internacionais.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGÊNCIA DE PROMOÇÃO DE EXPORTADORES E INVESTIMENTOS. **Cachaça**: bom negócio no Brasil e exterior. Brasília, 2008. Disponível em: < <http://www.apexbrasil.com.br/>>. Acesso em: 27 jul. 2009.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15. ed. Arlington, 1990. 1141 p.

AZEVEDO, S. M.; CARDOSO, M. G.; PEREIRA, N. E.; RIBEIRO, C. F. S.; SILVA, V. F.; AGUIAR, F. C. Levantamento da contaminação por cobre nas aguardentes de cana-de-açúcar produzidas em Minas Gerais. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 3, p. 618-624, maio/jun. 2003.

BRASIL. Instrução Normativa nº 13, de 29 de junho de 2005. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para aguardente de cana e para aguardente. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, p. 3, 30 jun. 2005, Seção 1. Disponível em: < [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br/)>. Acesso em: 13 fev. 2008.

CARDOSO, M. G. **Produção de aguardente de cana**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2006. 444 p.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AGRÍCOLA. Câmara Técnica de Cachaça de Alambique. **Plano setorial da cachaça de alambique**. Belo Horizonte, 2008. 14 p.

LABANCA, R. A.; GLÓRIA, M. B. A.; GOUVEIA, V. J. P.; AFONSO, R. J. C.F. determinação dos teores de cobre e grau alcoólico em aguardentes de cana produzidas no estado de Minas Gerais. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 5, p. 1110-1113, set./out. 2006.

NASCIMENTO, R. F.; BEZERRA, C. W.; FURUYA, S. M. B.; SHULTZ, M. S.; POLASTRO, L. R.; LIMA-NETO, B. S.; FRANCO, D.W.; **J. Food Compos. Anal.** 1999, 12, 17.

OSHITA, D.; OLIVEIRA, A. P.; GOMES NETO, J. A.; MORAES, M. Determinação direta e simultânea de Al, As, Fe, Mn e Ni em aguardente por espectrometria de absorção atômica em forno de grafite. **Eclética Química**, Marília, v. 28, n. 1, p. 91-96, 2003.

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

---

PINTO, F. G.; ROCHA, S. S.; CANUTO, M. H.; SIEBALD, H. G. L.; SILVA, J. B. B. Determinação de cobre e zinco em cachaça por espectrometria de absorção atômica com chama usando calibração por ajuste de matriz. **Revista Analytica**, São Paulo, n. 17, p. 48-50, jun./jul. 2005.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Estudo de viabilidade econômica**. Belo Horizonte, 2005.70 p.