

# INFLUÊNCIA DO ARMANZENAMENTO EM BARRIS DE EUCALIPTO NO TEOR DE COBRE EM CACHAÇA

E. K. D. VIÉGAS<sup>1</sup>, S. H. da CRUZ<sup>1</sup>, U. de A. LIMA<sup>1</sup> e A. R. ALCARDE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São paulo, Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição  
E-mail para contato: ellenviegas@usp.br

**RESUMO** – A cachaça vem conquistando espaço em diversas classes sociais, sendo responsável por gerar renda e emprego. Os aspectos gerais de qualidade da cachaça exigem a realização de uma série de análises físico-químicas. Uma delas é a determinação de cobre, que possui grande importância na qualidade do produto. O cobre é um contaminante da cachaça, proveniente do material empregado na fabricação dos alambiques. Diante de tal cenário, o presente trabalho visa a redução dos níveis de contaminação de cobre em cachaça armazenada em barris confeccionados com madeiras de sete espécies de eucalipto. A concentração de cobre na bebida foi determinada utilizando o Test Kit Copper – Poket Colorimeter<sup>TM</sup>/HACH. Todas as espécies de madeira de eucalipto utilizadas foram eficientes quanto a redução de cobre na cachaça, em especial a espécie *Eucalyptus paniculata* responsável pela redução de 48% após seis meses de armazenamento. Os resultados obtidos nesse trabalho revelam o potencial de madeiras nacionais em melhorar a qualidade da cachaça, visando à produção de uma bebida genuinamente brasileira e adequada aos padrões internacionais.

## 1. INTRODUÇÃO

A cachaça é um produto de grande aceitação nos mercados interno e externo como uma bebida tipicamente brasileira. Os consumidores demandam um produto de elevada qualidade, o que representa oportunidade de negócio para pequenos e grandes produtores. Eventos como a Copa do Mundo FIFA 2014 e Olimpíadas de 2016 a serem realizadas no Brasil aceleraram o processo de inclusão da bebida no Plano Brasil Maior; desta forma, o setor poderá receber tratamento especial, como desoneração para investimentos e vendas externas, incentivo à inovação e avanços no seu marco regulatório. Essa inclusão representa não apenas um reconhecimento da importância socioeconômica do setor – que emprega direta ou indiretamente, cerca de 600 mil pessoas –, mas, principalmente, a percepção do enorme potencial da bebida no competitivo mercado global de destilados (Instituto Brasileiro da Cachaça - IBRAC, 2014).

Na produção desta bebida, a fermentação do caldo de cana produz majoritariamente álcool, além de uma variedade de compostos secundários, constituídos principalmente por ésteres, aldeídos, ácidos carboxílicos e alcoóis superiores, que juntamente com os compostos formados durante a destilação e o envelhecimento são os responsáveis pelo aroma e sabor característicos da bebida (Faria et al., 2003).

Os aspectos gerais de qualidade da cachaça exigem a realização de uma série de análises físico-químicas. Uma delas é a determinação de cobre, que possui grande importância na qualidade do produto. O cobre é um contaminante da cachaça, proveniente do material empregado na fabricação dos alambiques. Durante o processo de destilação, ou durante o tempo em que o alambique não está em uso, há formação de “azinhavre” (carbonato básico de cobre) nas paredes internas, que contamina a bebida ao ser dissolvida pelos vapores alcoólicos ácidos (Yokoya, 1995; Boza e Horii, 1999; Cardoso, 2006; Zacaroni et al., 2011).

A legislação brasileira limita o teor de cobre de bebidas destiladas em  $5 \text{ mg.L}^{-1}$ ; no entanto, a legislação de alguns países do hemisfério norte estabelece um limite a  $2 \text{ mg.L}^{-1}$  de íons de cobre nos destilados alcoólicos (Brasil, 2005; Miranda et al., 2006). Tal concentração pode ser garantida com higienização correta e constante, porém, a sua presença tem sido, ao lado da falta de padrões de qualidade, os principais obstáculos à exportação da bebida, pois, a maioria dos países importadores não permite a aquisição de bebidas contaminadas por cobre (Faria, 2000).

Esse metal pode ser retirado da cachaça por meio de diversos adsorventes, tais como o carvão ativo e as resinas de troca iônica, e com seu armazenamento em barris de madeira (Zacaroni et al., 2011). Segundo Lima (2006), resinas seletivas e de alta pureza podem ser utilizadas para a remoção de metais, considerados contaminantes em certos alimentos.

Diante de tal cenário, o presente trabalho visa a avaliar a concentração de cobre em cachaça armazenada em barris confeccionados com madeiras de eucalipto submetidas à tosta forte.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Setor de Açúcar e Alcool do Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP. Os barris de 20 litros de capacidade foram confeccionados na Tanoaria Casa Bernardo, localizada na cidade de Piracicaba – SP, utilizando sete espécies de eucaliptos (Tabela 1) provenientes do Laboratório de Propriedades Físicas e Processamento da Madeira do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP.

Tabela 1 - Espécies de eucaliptos utilizadas para confecção dos barris

<i>E. paniculata</i>	<i>E. pilularis</i>
<i>E. pyrocarpa</i>	<i>E. resinífera</i>
<i>E. saligna</i>	<i>E. tereticornis</i>
<i>E. torelliana</i>	

A aguardente com 46,3°GL, gentilmente cedida pela Empresa Capuava, Piracicaba – SP, foi armazenada nos diferentes barris após saturação com água. Como tratamento testemunha, uma amostra da aguardente foi armazenada em recipiente de vidro nas mesmas condições do experimento.

Os barris permaneceram na adega do Setor de Açúcar e Álcool da ESALQ/USP (Figura 1) à temperatura média de 26°C com pouca luminosidade por seis meses. Periodicamente, amostras da cachaça foram coletadas para as análises físico-químicas. O teor de cobre foi determinado utilizando o Test Kit Copper – Poket Colorimeter™/HACH.



Figura 1 - Barris de eucalipto envasados com cachaça e armazenadas em adega a 26°C

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de cachaça analisadas neste trabalho se encontram dentro dos limites aceitáveis de cobre estipulados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2005). A cachaça inicial possuía concentração de cobre de 1mg/L. Todas as amostras armazenadas nos barris de eucalipto apresentaram diminuição no teor de cobre, sendo que a amostra armazenada em barril de *E. paniculata* apresentou a maior redução de cobre, atingindo 0,53 mg.L<sup>-1</sup> após seis meses de armazenamento (Figura 2).

O armazenamento de bebidas destiladas em barris confeccionados com determinadas madeiras que sofreram degradação térmica durante sua produção pode promover uma redução de até 75% no teor de cobre (Cavalheiro et al., 2003). A Tabela 2 mostra a redução no teor de cobre de cada amostra após o armazenamento.

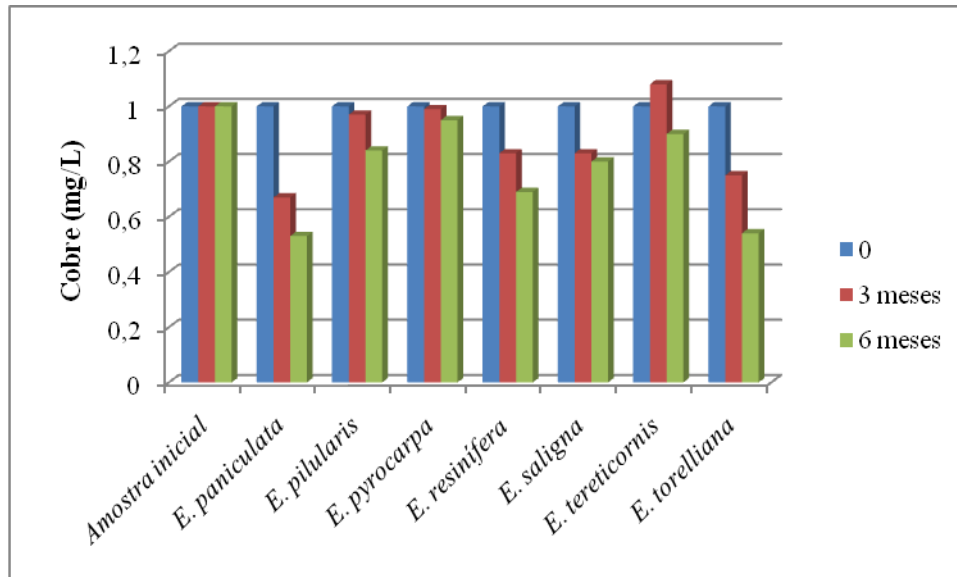


Figura 2 - Teor de cobre (mg/L) das aguardentes após seis meses de armazenamento em barris de eucalipto

Tabela 2 - Porcentagem de redução do teor de cobre após o envelhecimento

Amostras	Redução do teor de cobre (%)
<i>E. paniculata</i>	47
<i>E. pilularis</i>	16
<i>E. pyrocarpa</i>	5
<i>E. resinifera</i>	31
<i>E. saligna</i>	20
<i>E. tereticornis</i>	10
<i>E. torelliana</i>	46

Apesar da alta produção e dos mais de 60 países importadores, a exportação de cachaça ainda é pequena, representando pouco mais de 1% de toda produção. Dentre as causas que têm impossibilitado o Brasil de atingir volumes maiores de exportação, está a variação de qualidade e a alegação da presença de cobre em teores elevados. O cobre pode conferir melhor qualidade à aguardente, porém se o teor for muito elevado pode contaminar o produto.

Bezerra (1995) ao avaliar o teor de cobre em amostras de aguardentes de cana de diversas regiões produtoras do país, verificou teores médios de cobre entre 3,9 a 4,2 mg.L<sup>-1</sup>, inferiores portanto ao limite estabelecido por lei. Contudo os mesmos autores observaram teores de cobre de até 14

mg.L<sup>-1</sup> sendo que 25% das amostras analisadas apresentaram teores superiores ao estabelecidos pela legislação.

Quanto à relação entre o envelhecimento da bebida e o teor de cobre, alguns autores apontam o processo de envelhecimento como uma alternativa para redução do metal na bebida. Cavalheiro et al. (2003) mostraram redução significativa quanto aos teores de cobre em sete amostras de cachaça de diferentes procedências, antes e após o armazenamento em tonéis de carvalho com capacidade de 5L, por um período de 6 meses. Resultados similares foram obtidos por Miranda et al. (2006), que atribuíram a redução do cobre a um possível processo de absorção ou adsorção promovido pela madeira, durante o processo de envelhecimento da bebida.

#### 4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo permitiram concluir que o processo de armazenamento em barris de eucalipto promoveu redução considerável no teor de cobre das cachaças, com ênfase para o barril confeccionado com *E. paniculata* que apresentou redução de 47% no teor de cobre após seis meses de armazenamento. Algumas espécies de eucalipto podem constituir uma alternativa para a redução dos níveis de contaminação desse componente na cachaça.

#### 5. REFERÊNCIAS

- BEZERRA, C. W. B. *Dissertação (Mestrado)*. Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1995.
- BOZA, Y.; HORII, S. A. Influência do grau alcoólico e da acidez do destilado sobre o teor de cobre na aguardente de cana. *Bol. CEPPA*. v.18, n.1, p. 85-94, 2000.
- BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento, instrução normativa nº 13 de 29 de junho de 2005. Brasília: Diário Oficial da União, nº124, pp. 3–4. 2005.
- CARDOSO, M. G. *Produção de Aguardente de Cana*, 2ª ed., Ed. UFLA: Lavras, 2006.
- CARVALHEIRO, S. F. L.; ANDRADE-SOBRINHO, L. G.; CARDELLO, H. M. A. B. Influência do envelhecimento no teor de cobre em cachaças. *Bol. Ceppa*. Curitiba, v. 21, n. 1, p. 99-108, 2003.
- FARIA, J. B. Tese (Livre Docência) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 99 f. 2000.
- FARIA, J. B.; CARDELLO, H. M. A. B.; BOSCOLO, M.; ISIQUE, W. D.; ODELLO, L.; FRANCO, D. W. Evaluation of brazilian woods as an alternative to oak for cachaças aging. *Euro. Food Res. and Technol.*, v. 218, p. 83-87, 2003.
- INSTITUTO BRASILEIRO DA CACHAÇA – IBRAC. Cachaça na mídia. Disponível em: [www.ibraccachacas.org](http://www.ibraccachacas.org). Acesso em março/2014.

LIMA, A. J. B.; CARDOSO, M. G.; GUERREIRO, M. C.; PIMENTEL, F. A. Emprego do carvão ativado para remoção de cobre em cachaça. *Quím. Nova.* v.29, n.2, p. 247-250, 2006.

MIRANDA, M. B.; MARTINS, N. G. S.; BELLUCO, A. E. S.; HORII, J.; ALCARDE, A. R. Qualidade química de cachaças e de aguardentes brasileiras. *Ciênc. e Tecnol. de Alim.*, Campinas, v. 27, nº 4, p. 897 – 901, 2006.

YOKOYA, F. *Fabricação da aguardente de cana: série Fermentações Industriais*, n. 2; Campinas: Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia “André Tosello”. 92p.1995.

ZACARONI, L. M.; CARDOSO, M. G.; SACZK, A. A.; SANTIAGO, W. D.; ANJOS, J. P.; MASSON, J.; DUARTE, F. C.; NELSON, D. L. Caracterização e quantificação de contaminantes em aguardentes de cana. *Quím. Nova.* v.34, n.2, p. 320-324, 2011.