
AVALIAÇÃO

DA ACIDEZ VOLÁTIL,

TEOR ALCOÓLICO

E DE COBRE

EM CACHAÇAS ARTESANAIS

ALINE VIANA MARINHO, JANAÍNA PEREIRA DE MACEDO
RODRIGUES, MARIA ISABEL DANTAS DE SIQUEIRA

Resumo: avaliou-se os teores de álcool, acidez volátil e cobre, de seis amostras de cachaça artesanal. Com os resultados obtidos, verificou-se que a maioria das amostras analisadas estão em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação, apenas duas amostras apresentaram teores de cobre acima do valor permitido.

Palavras-chave: cachaça, análise, legislação

Cachaça é a bebida com graduação alcoólica de trinta e oito a quarenta e oito por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida de destilado alcoólico simples ou pela destilação do mosto fermentado de cana-de-açúcar, podendo ser adicionada de açúcares até seis gramas por litro (BRASIL, 2005).

A produção de cachaça pode ser dividida em quatro etapas principais: obtenção do mosto, fermentação, destilação e envelhecimento. Por melhor que sejam realizadas as três primeiras etapas do processo produtivo, o destilado recém-obtido apresentará sabor seco, ardente e um aroma não muito agradável (AQUINI *et al.*, 2006).

A cachaça artesanal é fabricada em engenhos que trabalham com pequenos volumes e que geralmente possuem sua

própria roça ou lavoura de cana-de-açúcar. A colheita é sempre manual e a fermentação obtida por um processo natural, sem adição de produtos químicos. Diferentemente da cachaça industrial, na obtenção da cachaça artesanal existe uma separação das partes, são desprezados o início (cabeça) e o fim (cauda) da destilação, sendo aproveitado para o consumo só a parte central (coração) do destilo (COOCACHAÇA, 2008).

A certificação é a modalidade mais conhecida de avaliação da conformidade. A certificação é o modo pelo qual uma terceira parte, independente, provê garantia escrita de que uma determinada marca de cachaça está em conformidade com todos os requisitos especificados pela legislação (SORATTO; VARVAKIS; HORII, 2007).

O programa de certificação da cachaça traz diversas vantagens para os produtores, para o governo, para os exportadores e para os consumidores. Dentre estes benefícios destacam-se: incentivo à melhoria contínua da qualidade da bebida e do processo de produção; indicação formal de que o produtor atende a requisitos de saúde, segurança, meio ambiente e responsabilidade social; agregação de valor às marcas, aumentando a competitividade dos produtores; facilitação da entrada do produto em novos mercados internos e externos e informação e proteção do consumidor facilitando decisões de compra (SEBRAE-MG, 2008).

Para ter sua marca certificada no Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC), um produtor precisa submeter sua matéria-prima, seus produtos, suas instalações e equipamentos, e seu pessoal ao processo de avaliação da conformidade, que contempla requisitos (SORATTO; VARVAKIS; HORII, 2007). Portanto, a certificação da cachaça garante a segurança alimentar para o consumidor e tem importância para o produtor, que passa a oferecer ao mercado uma bebida diferenciada, de alta qualidade (SEBRAE-MG, 2008).

A cadeia produtiva da cachaça no país não é tecnologicamente homogênea, havendo uma busca no desenvolvimento de tecnologias para aperfeiçoar e controlar a qualidade e a padronização da bebida. O aprimoramento da qualidade e da padronização da cachaça é essencial para que a bebida atenda aos padrões internacionais e seja aceita pelo mercado externo, proporcionando condições de abertura e manutenção do mercado de exportação. Além disso, proporcionar a aceitação no mercado interno

pelas classes de maior poder aquisitivo, as quais exigem bebida de boa qualidade (MIRANDA *et al.*, 2007).

Durante o processamento da cachaça, o desenvolvimento da fermentação alcoólica se passa pelo desdobramento dos açúcares do caldo de cana com formação de dois produtos principais: álcool etílico e dióxido de carbono. Além desses, há normalmente a formação de pequenas quantidades de outros componentes, os quais recebem a denominação de produtos secundários da fermentação alcoólica (LIMA, 1964).

De acordo com Oshita *et al.* (2003) a demanda por análises químicas de bebidas tem sido crescente nos últimos anos, principalmente pela necessidade de se 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.

A acidez da cachaça vai depender do controle no processo de fermentação, em relação a fatores como: raça (estirpe) da levedura predominante no pé-de-cuba, pureza da fermentação, o tempo e a temperatura de fermentação e o manejo do mosto. Deve-se evitar durante a fermentação a aeração do mosto, já que o aumento de oxigênio faz com que o levedo transforme o açúcar em ácido acético em vez de etanol. Uma vez terminada a fermentação, deve-se proceder à destilação o mais breve possível, a fim de evitar a proliferação de bactérias acéticas, que aumentam a acidez (CARDOSO, 2001).

A alta acidez presente em cachaças pode ser atribuída à contaminação da cana ou do próprio mosto fermentativo por bactérias acéticas e outras, seja na estocagem da cana ou no próprio caldo de cana, fazendo com que parte do substrato sofra fermentação acética, elevando, assim, a acidez e diminuindo o rendimento da produção de etanol (MAIA, 1994).

O cobre é um dos metais indesejáveis na cachaça. A presença do cobre na bebida provém da constituição do material utilizado na construção de alambiques (SARGENTELLI; MAURO; MASSABNI, 1996). Basicamente, cachaças com teores elevados de cobre indicam falta de higienização do alambique, principalmente durante as paradas. Recomenda-se encher o alambique e as serpentinas com água para evitar a oxidação do cobre e contaminação da cachaça pelo metal, ou seja, não deixar que o azinhavre (zinabre) contamine a bebida (CARDOSO, 2001).

No processo de destilação da cachaça, ocorre a formação do carbonato básico de cobre, o azinhavre, na superfície do metal. Este carbonato é solubilizado pelos vapores ácidos produzidos durante a destilação, e por arraste, conduz à contaminação do produto final por íons de cobre. A primeira destilação deve ser feita com água, de modo a eliminar todos os resíduos de cobre e ingredientes utilizados na limpeza (CARDOSO, 2001). Este metal contribui para a eliminação de determinados odores desagradáveis observados em cachaças destiladas em alambiques feitos com outros materiais, como o aço inoxidável. O excesso de cobre pode ser tóxico devido à afinidade do cobre com grupos S-H (grupo sulfidril) de muitas proteínas e enzimas. Sua presença em excesso está associada a várias doenças, como a epilepsia, melanoma e artrite reumatóide, bem como à perda do paladar (SARGENTELLI; MAURO; MASSABNI, 1996).

Objetivou-se com esse estudo avaliar o teor alcoólico, a acidez volátil e o teor de cobre, de amostras de cachaça artesanal, provenientes dos Estados de Goiás e de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Grupo Amostral

Foram utilizadas 6 amostras de cachaças artesanais, todas sem rotulagem; 5 amostras foram obtidas em botequins e 1 amostra foi obtida do próprio fabricante da bebida. As amostras eram provenientes de cidades localizadas nos Estados de Goiás e Minas Gerais. Nenhuma das amostras utilizadas era registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Após a coleta, as amostras foram armazenadas até o momento das avaliações, e assim identificadas:

- Amostra A – Nerópolis/GO;
- Amostra B – Canápolis/MG;
- Amostra C - Catalão/GO;
- Amostra D – Serra da Canastra/MG;
- Amostra E – Orizona/GO;
- Amostra F – Palestina de Goiás/GO.

O teor alcoólico e a acidez volátil foram determinados pelos procedimentos de acordo com Instituto Adolfo Lutz (1985). A

determinação de cobre nas amostras de cachaça foi feita em espectrofotômetro de absorção atômica CGS 4005.01 – modelo AAS 6 VARIO utilizando metodologia descrita por Braga e Silva (2006). Todas as análises foram feitas em triplicata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor alcoólico a 20 °C, a acidez volátil e o teor de cobre, apresentam limites estabelecidos pela Instrução Normativa n° 13, de acordo com os padrões de identidade e qualidade para a cachaça (BRASIL, 2005). A Tabela 1 apresenta os padrões de identidade e qualidade para a cachaça

Tabela 1: Padrões de Identidade e Qualidade para Cachaça

Padrão de identidade e qualidade	Limites
Teor alcoólico a 20°C	(38 – 48%)
Acidez volátil em ácido acético	150*
Cobre	5*

Legenda: * Valores máximos em mg/100 mL de álcool anidro.

Fonte: Brasil (2005).

A graduação alcoólica de uma bebida é definida pela porcentagem volumétrica de álcool puro nela contido. Assim um vinho com 10° G.L. significa que contém 10% de álcool

Na cachaça o grau alcoólico está relacionado à quantidade de água arrastada no processo de destilação. A legislação permite a adição de água potável para a padronização da graduação alcoólica do produto final. Muita água implica em baixo teor alcoólico, assim o consumidor pode estar comprando água como cachaça.

A Instrução Normativa n° 13, de 29 de junho de 2005, determina que o teor alcoólico em cachaças deve estar entre 38°G.L. e 48°G.L (BRASIL, 2005). Todas as amostras analisadas apresentaram valores dentro dos limites estabelecidos pela legislação, com valores médios entre 38,0 e 47,0 °G.L., como pode ser observado na Tabela 2.

As amostras A, E e F, foram as que apresentaram os maiores teores alcoólicos, valores estes muito próximos ao limite máximo estabelecido pela legislação.

A acidez volátil é proveniente do controle no processo de fermentação. É representada por compostos solúveis em água e

de elevado ponto de ebulição. Para minimizar essa acidez é ideal que a fermentação seja controlada (tipo de levedura, tempo, temperatura, manejo do mosto, etc).

Tabela 2: Teor Alcoólico das Cachaças Artesanais Analisadas

Amostras	Teor alcoólico (° G.L.)	Acidez volátil (mg/100 mL)	Teor de cobre (mg/100 mL)
A	45,33	58,00	8,80
B	40,00	88,70	4,80
C	38,00	9,40	6,50
D	42,33	18,9	0,90
E	47,00	41,70	2,80
F	45,67	50,70	2,60

Com relação à acidez volátil, percebe-se que todas as amostras analisadas apresentaram valores abaixo do limite máximo estabelecido pela legislação, como mostra a Tabela 2. A amostra C foi a que apresentou a menor acidez volátil, 9,49 mg/100mL.

Segundo Lima e Nobrega (2004), a acidez volátil contribui para o aroma e o sabor das bebidas alcoólicas destiladas. Porém, essa não é uma característica exclusiva para a qualidade da cachaça. Sabe-se que a fermentação alcoólica contaminada com bactérias acéticas pode aumentar o teor de ácidos voláteis. A acidez volátil pode ser controlada em vários níveis na produção da cachaça, como por exemplo, na fermentação do mosto em alambiques bem higienizados e na utilização de culturas de leveduras homogêneas. Os teores de acidez volátil da cachaça dependem também de fatores como o adequado controle do tempo e da temperatura durante o processo fermentativo e manejo do mosto (BOGUSZ JÚNIOR *et al.*, 2006).

De acordo com Bizelli, Ribeiro e Novaes (2000), a cachaça pode ter a acidez volátil reduzida através da bidestilação. Uma alta concentração de acidez volátil pode ser reflexo de uma má fermentação ou má higienização do alambique.

O cobre encontrado em cachaça é proveniente dos alambiques onde esta é destilada. O cobre pode conferir melhor qualidade à cachaça, quando comparada às cachaças que foram produzidas em

alambiques de outros materiais, porém pode contaminar o produto, se o teor for muito elevado.

A entrada do cobre na cachaça ocorre na etapa de destilação, uma vez que o metal constituinte do equipamento, quando exposto ao ar úmido contendo gás carbônico lentamente se oxida, ficando coberto por uma camada esverdeada, chamada de “azinhavre”, composta por $[CuCO_3Cu(OH)_2]$. Esta camada é então dissolvida pelos vapores alcoólicos ácidos, gerados durante o processo de destilação da cachaça, o que acaba contaminando o produto (BOZA; HORII, 2000).

A legislação limita o teor de cobre em no máximo 5 mg/100mL de álcool anidro. Para exportação esse limite deve ser de no máximo 2 mg/100mL de álcool anidro. Nessa concentração, o cobre realça o sabor ácido na bebida e não é tóxico.

De acordo com a Tabela 2, das 6 amostras analisadas, as amostras A e C apresentaram teores de cobre acima do permitido pela legislação, principalmente a amostra A que apresentou o teor de 8,80 mg/100 mL. Os produtores dessas cachaças devem ser orientados quanto aos riscos que o cobre pode acarretar ao organismo humano, e também sobre os cuidados necessários durante a higienização dos equipamentos.

Uma alternativa para redução de teores elevados de cobre também é a bidestilação, ou a utilização de carvão ativado, como descrito por Lima et al. (2006).

A contaminação da cachaça, não só por cobre, mas por qualquer composto, é um entrave à comercialização e exportação da bebida, que hoje é considerada uma das bebidas que mais movimentam o mercado de bebidas no Brasil.

CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos em análises, todas as amostras apresentaram grau alcoólico dentro dos limites estabelecidos para que a bebida possa ser considerada como cachaça. Quanto à acidez volátil, pode-se observar que os níveis de ácidos presentes nas amostras são baixos em relação ao limite máximo permitido pela legislação, o que implica que a fermentação foi controlada. A contaminação por cobre nas amostras A e C, deixa claro que não há uma limpeza periódica nos alambiques, o que causa essa contaminação por cobre.

Referências

AQUINI, F. W. B. et al. Determinação de marcadores de envelhecimento em cachaças. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 26, n. 1, p.145-149, 2006.

BIZELLI, L. C.; RIBEIRO, C. A. F; NOVAES, F. V. Dupla destilação da aguardente de cana: teores de acidez total e de cobre. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 57, n. 4, p. 623-627, 2000.

BOGUSZ JÚNIOR, S. et al. Composição química da cachaça produzida na região noroeste do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 26, n. 4, 793-798, 2006.

BOZA, Y.; HORII, J. Influência do grau alcoólico e da acidez do destilado sobre o teor de cobre na aguardente. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 20, n. 3, p.279-284, 2000.

BRAGA, J. V.; SILVA, J. E. **Avaliação de metodologias analíticas de determinação de cobre em amostras de aguardente de cana. ABQ – Associação Brasileira de Química, CEFET Minas Gerais, v. 53. n. 1, p.23-24, 2006.**

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. *Instrução Normativa n° 13*, de 29 de junho de 2005. Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Aguardente de Cana e para Cachaça.

CARDOSO, M. G. *Produção de aguardente de cana-de-açúcar*. Lavras: Ed. da UFLA, 2001. 264p.

COOCACHAÇA: Cooperativa da cachaça de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.coocachaca.com/>>. Acesso em: 20 set. 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 3 ed. Brasília: Ministério da Saúde, ANVISA, 1985.

LIMA, A. J. B. et al. Emprego do Carvão Ativado para remoção de cobre em cachaça. *Química Nova*, Lavras, v. 29, n. 2, p.247-250, 2006.

LIMA, U. A. *Estudos dos principais fatores que afetam os componentes do coeficiente não alcoólico das aguardentes de cana*. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo - USP. Piracicaba, 1964.

LIMA, A. K. S.; NOBREGA, I. C. C. Avaliação de parâmetros de qualidade em aguardentes de cana produzidas no Estado da Paraíba. *Boletim CEPPA*, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 79-103, 2004.

MAIA, A. B. et al. Segundo curso de tecnologia para produção de aguardente de qualidade. Escola de Engenharia da UFMG e Fundação Cristiano Otoni. 1994.

MIRANDA, M. B. et al. Qualidade química de cachaças e de aguardentes brasileiras. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 27, n. 4, p.897-901, 2007.

OSHITA, D. et al. Determinação direta e simultânea de Al, As, Fe, Mn e Ni em cachaça por espectrometria de absorção atômica em forno grafite. *Eclética Química*, São Paulo, v. 28, n.1, p.91-96, 2003.

SARGETELLI, V.; MAURO, A. E.; MASSABNI, A. C. Aspectos do metabolismo do cobre no homem. *Química Nova*, Araraquara, v. 19, n. 3, p. 290-293, 1996.

SEBRAE-MG. Certificação da cachaça. In: Informativos do SEBRAE. Belo Horizonte, ano III, 10 jun. 2008. Disponível em: <http://www.sebraemg.com.br/newsletter/newsletter_lista.aspx?cod_areaconteudo=732&navegacao=APRENDA_COM_O_SEBRAE/Sebrae_Noticias>. Acesso em: 3 out. 2008.

SORATTO, A. N.; VARVAKIS, G.; HORII, J. A certificação agregando valor à cachaça do Brasil. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 27, n. 4, p. 681-687, 2007.

Abstract: it was evaluated alcoholic text, volatile acidity and text copper, in six samples of homemade cachaça. With the obtained results, it was verified that most of the analyzed samples is in conformity with the established limits for the legislation, only two samples presented text copper above the allowed value.

Key words: cachaça, analysis, legislation

ALINE VIANA MARINHO

Graduada em Engenharia de Alimentos pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO).

JANAINA PEREIRA DE MACEDO RODRIGUES

Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Goiás (UFG). *E-mail*: janainapm@gmail.com

MARIA ISABEL DANTAS DE SIQUEIRA

Mestre em Ciências dos Alimentos. Professora no Curso de Engenharia de Alimentos da PUC GO. *E-mail*: mids@ucg.br