



A História e a Química da Cachaça

Leinig Antonio Perazolli¹, Raul Natale Junior¹

Maria Aparecida Zaghete Bertochi¹, Ana Carolina Benfatti¹

Maiara Agustini Zagato¹, Raul Natale Junior^{1*}

1. UNESP - Instituto de Química - Rua prof. Francisco Degni, 55 – Araraquara, SP, CEP: 14.80-0060. - leinignp@iq.unesp.br

Palavras Chave: História, Química, Cachaça.

Resumo: O início da produção da cachaça remete ao Ciclo do Açúcar, com o processo de destilação das sobras do melaço fermentado de cana. Quando as Antilhas ampliam a produção do açúcar, ocorre a desvalorização do produto brasileiro, o que dá início à destilação direta do caldo fermentado. Colateralmente, o Ciclo do Ouro acabou por contribuir significativamente para o desenvolvimento das técnicas de envelhecimento da cachaça, que se tornou moeda de troca por escravos vindos da África e pelo ouro e diamante encontrados em Minas. Cada tipo de madeira incorporava à cachaça odores e sabores diferenciados. A diferença de matéria-prima em relação ao Rum e das madeiras utilizadas para o envelhecimento da bebida permitem concluir que a cachaça é um produto com raízes genuinamente brasileiras.

INTRODUÇÃO

A cachaça, um produto genuinamente brasileiro, é a segunda bebida mais consumida no país, com consumo estimado em 70 milhões de doses diárias (Lima et al, 2006). É constituída essencialmente de etanol e água, além de outros compostos, como álcoois superiores, ácidos, ésteres, acetais, fenóis, hidrocarbonetos, compostos nitrogenados, sulfurados e açúcares (Odello et al, 2009).

A bebida é muito apreciada por apresentar sabor e aroma característicos, provenientes dos processos fermentativos, de destilação e envelhecimento no decorrer de sua produção. As características organolépticas se dão pela presença de pelo menos 1% em massa de compostos secundários, como álcoois superiores, ésteres, ácidos carboxílicos e compostos carbonílicos, que são importantes na constituição do aroma e sabor (Nascimento et al, 1998).

Considerando a importância desse produto no cenário histórico, econômico e social brasileiro e a possibilidade de sua abordagem no ensino de química, este trabalho tem como objetivo realizar um estudo histórico e químico da cachaça que possa ser referência para o estudo do tema, assim como para planejamento de atividades didáticas.

A HISTÓRIA DA CACHAÇA

A CANA-DE-AÇÚCAR CHEGA AO BRASIL

Por volta do século XVI, época em que o açúcar possuía um imenso valor comercial, Portugal deu

início à produção de açúcar nas colônias que havia conquistado durante o período das grandes navegações. Para viabilizar tal projeto, além do plantio da matéria-prima, foi necessária a construção de engenhos para o produto.

No Brasil, as principais áreas de produção foram inicialmente o litoral da região Sudeste e Nordeste, locais onde haviam condições climáticas favoráveis e recursos para custear a produção.

O sistema de colonização voltado para o plantio de cana desenvolveu uma economia e uma sociedade local com diversas características culturais moldadas por essa estrutura, tais como as festas realizadas durante as épocas de plantio e colheita, assim como um modelo familiar centrado na figura patriarcal do senhor de engenho.

A AGUARDENTE DE CANA NO PERÍODO COLONIAL

Durante o Ciclo do Açúcar no período colonial, o açúcar era obtido através de sua cristalização diretamente do caldo de cana cozido ou melaço. Uma parte deste melaço despejado nas formas não se cristaliza, e então era acumulado em piscinas embaixo das formas de cristalização na Casa de Purgar. As tentativas de se reaproveitar o melaço resultaram na deterioração do produto e perda da produção, o que levou o melaço não cristalizado a ter outros destinos, como a alimentação dos porcos e a destilação para a produção de aguardente, o que garantia uma renda extra ao Senhor do Engenho.

Nesta época, devido ao pacto colonial, toda a estrutura econômica brasileira era baseada na produção do açúcar, que deveria ser exportado exclusivamente para Portugal. Porém por volta do século XVII, a concorrência com o açúcar produzido nas Antilhas, que possuía um menor custo de transporte e uma melhor qualidade, fez com que o preço de mercado sofresse uma sequência de quedas. A desvalorização do açúcar brasileiro foi tamanha que os produtores perderam o interesse no produto. A maneira que os senhores de engenho encontraram de minimizar os prejuízos foi aproveitar a estrutura dos engenhos passar a produzir cachaça. Nesta época a bebida competia com a bagaceira, uma aguardente de vinho portuguesa, tanto no mercado local quanto no escambo que era feito com as tribos africanas que forneciam escravos aos portugueses.

O fato da bagaceira portuguesa ser mais cara e menos abundante em território brasileiro acabou por levar a predileção popular pela cachaça. Com a valorização da cachaça os engenhos passaram a priorizar a produção da bebida em vez do açúcar. No início do Século XIX a cachaça já era um dos principais produtos da economia colonial (Ventura, 2006).

A QUÍMICA DA CACHAÇA

PLANTIO E COLHEITA DA CANA DE AÇÚCAR

É de grande importância a etapa relacionada ao plantio da cana de açúcar, pois tanto o rendimento quanto a qualidade do produto final dependem diretamente da variedade da cana plantada, das condições do solo e das condições climáticas, além do tempo de maturação da cana. De modo geral, quando a variedade é adequada para produção de açúcar e álcool, também será para a produção da cachaça, posto que o principal produto presente na cana de açúcar é a sacarose, (Figura 1a), a qual é formada pela união de uma molécula de glicose com uma molécula de frutose.

Atualmente a técnica de colheita da cana ainda costuma incluir o uso da queimada, procedimento que tem como consequência a formação do furfural, devido a quebra da sacarose em glicose e frutose (uma pentose), associada à desidratação ácida das pentoses presentes, (Figura 1b), (Furfural Chemicals, 2006). A presença do furfural diminui a qualidade da cachaça, uma vez que, além de tóxico, provoca um sabor desagradável ao produto.

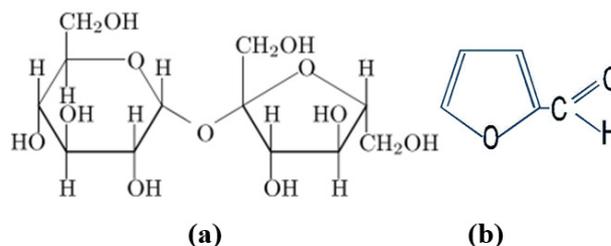


Figura 1: (a) Molécula da sacarose ilustrando a união de uma molécula de glicose com uma de pentose, (b) Molécula do furfural.

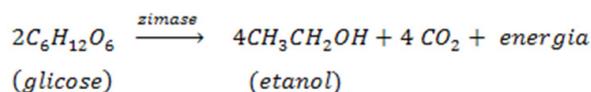
PREPARAÇÃO DO CALDO E FERMENTAÇÃO

É importante destacar, neste ponto, que a cachaça é produzida através da fermentação do caldo de cana, diferenciando-se de outras aguardentes de cana, como o rum, que é produzido a partir da fermentação do melaço, subproduto da produção de açúcar. A preparação do caldo pode ser resumida na etapas de filtração do caldo, adequação de seu BRIX e do pH. Após passar pela moenda, o caldo é filtrado em várias peneiras de malha fina, pra eliminar os bagacilhos e outras impurezas sólidas. Depois disso, o caldo é diluído até que seu BRIX fique em torno de 14 a 16, ideal para que o processo de fermentação ocorra com o rendimento máximo.

Nesta etapa do processo, é inserida no caldo de cana a levedura *saccharomyces cerevisiae*, responsável pela transformação dos açúcares presentes em etanol e outros voláteis denominados compostos secundários. Então o caldo, agora chamado de mosto, é inicialmente fermentado na presença de O_2 , que após consumido pela levedura em seu processo de reprodução, inicia a fermentação anaeróbia, etapa na qual as enzimas das leveduras presentes no mosto transformam o açúcar em etanol, com desprendimento de CO_2 , conforme as reações 1a e 1b, nesta reação bioquímica a enzima invertase quebra a sacarose em glicose e frutose e que depois são degradadas à etanol e dióxido de carbono (Laluce, 1995).



Equação 1ª



Equação 1b

A fermentação avança enquanto houver a formação e liberação de bolhas de CO₂ do mosto. O processo costuma durar entre 16 e 24 horas e a levedura utilizada é então decantada, podendo ser novamente aproveitada para novas fermentações, nesta etapa o caldo passa a denominar-se vinho, com a concentração de metanol em torno de 9% e segue para a destilação.

É na fermentação do caldo de cana que também são formados os chamados compostos secundários, como aldeídos e ésteres, que são fundamentais na definição do sabor e aroma da cachaça (Saffioti, 1968)

A fermentação direta do caldo de cana com posterior destilação do vinho leva também à obtenção de uma maior concentração de íons de cálcio, cobre, magnésio e manganês na cachaça, que são características químicas da cachaça. Para o rum estes íons estão presentes em menor concentração pois são eliminados por arraste durante o processo de cristalização do açúcar.

DESTILAÇÃO

Após o processo de fermentação, ocorre a etapa da destilação em alambique ou em coluna de destilação, onde ocorre a separação dos componentes com diferentes pontos de ebulição. Para a produção de cachaça normalmente se utiliza o processo descontínuo ou batelada em alambique de cobre, onde o vinho é fervido e os vapores produzidos vão sendo condensados. Do líquido produzido são separadas três partes: a cabeça, o coração e a cauda.

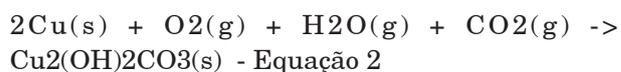
Na cabeça, primeira fração destilada, que corresponde a cerca de 10% do volume total destilado, é encontrada a maior parte dos voláteis como o metanol, álcool altamente tóxico que é originado através da degradação da pectina, polissacarídeo encontrado na cana-de-açúcar na etapa de fermentação (ZACARONI et AL., 2011). Mesmo em quantidades relativamente pequenas provoca a famosa “ressaca” com acentuada dor de cabeça, em concentrações mais elevadas pode provocar cegueira e até a morte.

Outro produto presente nesta parte é o acetaldeído, composto também indesejável devido as suas características sensoriais agressivas. O coração é a parte utilizada na fabricação da cachaça, corresponde a cerca de 80% do destilado, e é constituído basicamente pelo etanol e alguns aldeídos e ésteres já citados. A última parte é a cauda, formada por ácidos e álcoois superiores, correspondente a cerca de 10% do volume total.

O cobre, presente na constituição dos alambiques

de qualidade, tem a importante função ao atuar como catalisador na formação de ésteres e outros compostos desejáveis e na eliminação do dimetil-sulfeto, formado a partir de compostos contendo enxofre durante o processo, responsável pelo odor desagradável de cachaça destiladas em destiladores de aço inox.

Porém, o efeito colateral do uso do cobre é a formação de um resíduo esverdeado nas paredes do alambique, o carbonato básico de cobre, conhecido como zinabre ou azinhavre, (Equação 2), que contamina o destilado por dissolução ácida reduzindo a qualidade do produto obtido, deixando a cachaça com gosto zinabrado (Espinoza e Botelho, 2006).



A CACHAÇA NO ENSINO DE QUÍMICA

Há diversos documentos que orientam os currículos no Brasil, como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) (BRASIL, 1999; 2006; 2002) que fazem referências à contextualização e adoção de temas como estratégias para abordagem do conhecimento científico. Nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, temas do cotidiano são apontados como relevantes:

Defende-se uma abordagem de temas sociais (do cotidiano) e uma experimentação que, não dissociadas da teoria, não sejam pretensos ou meros elementos de motivação ou de ilustração, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes. (BRASIL, 2006, p.117)

Ao partir de situações cotidianas pode-se buscar o conhecimento necessário para entendê-las e, nesse sentido, a cachaça pode ser um tema para desenvolvimento do conhecimento químico, visto que seu processo de produção envolve diversos conceitos e processos importantes relacionados à destilação, fermentação, compostos orgânicos, entre outros.

É possível vincular a produção da cachaça a momentos históricos importantes, como o Ciclo da Cana no Brasil, no intuito de proporcionar a interdisciplinaridade, reforçando conhecimentos químicos e históricos.

A abordagem interdisciplinar pode relacionar temas sociais centrados na participação efetiva dos

estudantes, desenvolvendo os conceitos de forma relacional ao considerar diversas dimensões ligadas a bebida.

Os aspectos científicos e tecnológicos estão diretamente vinculados as contribuições da ciência no processo de produção, como a correta separação da bebida durante a destilação, o desenvolvimento de equipamentos, assim como os aspectos sociais relacionados ao consumo do produto, seus benefícios e malefícios ao organismo e alterações comportamentais. Portanto, o uso interdisciplinar do tema cachaça pode ser feito em nível médio ou superior frente aos conhecimentos químicos, pois permite discutí-lo de forma ampliada, considerando aspectos da vida cotidiana e problematizando questões importantes na sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da pesquisa apresentada, é possível concluir que os aspectos peculiares relativos a criação e envelhecimento da cachaça permitem afirmar que este é um produto com origens genuinamente brasileiras. Além disso, é possível trabalhar uma abordagem de ensino interdisciplinar para o tema cachaça, pois esta abordagem se dá em torno de temas sociais centrados na participação efetiva dos estudantes, desenvolvendo os conceitos de forma relacional ao considerar diversas dimensões do tema em questão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AQUINO, F.W.B.; BOSO, L. M. ; CARDOSO, D. R. ; FRANCO, D. W. . Amino acids profile of Brazilian sugar cane spirit (Cachaça), Rum, and Whiskey. *Food Chemistry*, v. 108, p. 784-793, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação, MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica: Semtec. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/Semtec, 1999. Disponível em: <<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>>. Acesso em: 10 mar. 2013.
- ESPINOZA, L.J.S., BOTELHO, M.S., Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores de Cachaça: Aspectos Higiênico-Sanitários. Lavras: Editora UFLA/FAEPE, 2006.
- LALUCE, C. Considerações gerais sobre a fermentação alcoólica na produção da aguardente artesanal de cana. *O Engarrafador Moderno*, n. 42, 1995
- NASCIMENTO, R.F. et al. Influência do material do alambique na composição química das aguardentes de cana-de-açúcar. *Química Nova*, v. 21, n.6, 1998.
- ODELLO, L. et al. Avaliação sensorial de cachaça. *Q. Nova*, v.32, n.7, SP, 2009.
- PINHEIRO, P.C., LEAL, M.C., ARAUJO, D.A. Origem, Produção e Composição Química da Cachaça. *Química Nova na Escola*, n. 18, novembro 2003.
- SAFFIOTI, W. Fundamentos de Química. Cia Ed. Nacional. São Paulo, Brasil; 1968
- TRINDADE, A.G., CACHAÇA: Um Amor Brasileiro. Ed. Melhoramentos, 2006.
- VENTURA, S., GIRALDEZ, R., Cachaça – Cultura e Prazer do Brasil. 1ª Edição, Damara Editora Ltda, 2006.
- ZACARONI, L. M. et al. Caracterização e quantificação de contaminantes em aguardentes de cana. *Química Nova*, v.. 34, n. 2, 320-324, 2011.