

# UMA DOSE DE HISTÓRIA: CACHAÇA DE ALAMBIQUE E AGUARDENTE DE COLUNA

*A DOSE OF HISTORY: CACHAÇA FROM ALEMBIC AND COLUMN SPIRIT*

Leonardo Milani Avelar Rodrigues<sup>1</sup>  
Andréa Gomes da Silva  
Patrícia Beltrão Lessa Constant  
Cristiane Patrícia de Oliveira  
Alexandre Galvão Carvalho

## Resumo

A produção de bebida destilada de cana no Brasil é diversa e cada forma de produção resulta em bebidas distintas. Uma das principais diferenciações está na forma de produção do que chamamos “cachaça de alambique de cobre” e “aguardente de coluna de inox”. A cachaça de alambique, feita em pequenas porções, com mais alquimia, costuma provocar sensações diferenciadas. A aguardente de coluna, bebida industrial, feita dentro de padrões controlados e em grande escala, em geral, é utilizada para grandes públicos. O presente trabalho tem como objetivo descrever os dois processos de fabricação das cachaças destiladas em alambique de cobre e de coluna, além de indicar o aparecimento de alguns contaminantes, compostos que possivelmente são transferidos ou formados em alguma etapa do processo de produção, a fim de atentar para processos que assegurem a fabricação das bebidas com maior qualidade química e sensorial.

**Palavras chave:** bebida destilada, qualidade, composição, Saccharum officinarum.

## Abstract

The production of distilled cane drink in Brazil is diverse and each form of production results in different drinks. One of the main differences is in the form of production of what we call “cachaça made of copper alembic” and “stainless steel column spirit”. Alembic cachaça, made in small portions, with more alchemy, usually causes different sensations. Column spirit, an industrial drink, made within controlled standards and on a large scale, in general, is used for large audiences. The present work aims to describe the two manufacturing processes of distilled cachaça in a copper and column still, in addition to indicating the appearance of some contaminants, compounds that are possibly transferred or formed at some stage of the production process, in order to pay attention to processes that ensure the manufacture of drinks with higher chemical and sensory quality.

**Keywords:** distilled drink, quality, production, composition, Saccharum officinarum.

## **Breve histórico e aspectos gerais da cachaça e aguardente**

Os primeiros relatos sobre a fermentação vêm dos antigos egípcios, os quais julgavam que a inalação de vapores de líquidos aromatizados e fermentados, absorvidos diretamente do bico de uma chaleira, num ambiente fechado, curava várias moléstias. No Brasil, os primeiros relatos sobre a cachaça datam do século XVI e estão diretamente relacionados com a vinda dos portugueses e as primeiras plantações de cana-de-açúcar. Os escravos que trabalhavam nos engenhos perceberam que os restos de caldos deixados nos tachos, utilizados para a fabricação de açúcares, fermentavam, produzindo um líquido que quando ingerido os alegravam e animavam, fazendo-os esquecer dos maus tratos sofridos pelos senhores de engenho (CARDOSO, 2013).

No século XIX e início do século XX, a elite e a classe média brasileira, buscando demonstrar sua identificação com a cultura europeia, desenvolveram um forte preconceito contra os hábitos e costumes da população mais pobre do Brasil. Nessa perspectiva, a aguardente de cana passou a ser considerada uma bebida de baixa qualidade, destinada ao consumo dos menos favorecidos, tanto financeiramente quanto intelectualmente. Contudo, esse panorama começou a se alterar com a Semana da Arte, em 1922, quando ocorreu um resgate da brasilidade, ou seja, da valorização da cultura brasileira (SEBRAE, 2017).

A cachaça, bebida genuinamente brasileira, por isso o termo “Cachaça do Brasil”, presente no mercado nacional e internacional, desperta o interesse de setores industriais com enorme potencial para a geração de divisas no país (CARDOSO, 2013). Como toda bebida popular, recebe diversas nomenclaturas, sinônimas e códigos: pinga, água que passarinho não bebe, água de cana, caninha, caiana, branquinha, bagaceira, paraty, goró, lampreia, marvada, mundureba ou mandureba (BARBOSA, 2016) e a expressão eternizada por Mussum<sup>2</sup>, mé! (BARRETO, 2014)

## **A produção e distribuição da cachaça no Brasil**

A bebida conhecida por cachaça ou aguardente de cana é uma bebida destilada das mais apreciadas e consumidas no país, sendo obtida do caldo de cana fermentado e suas denominações variam de acordo com a região do país. Sua produção anual é de aproximadamente 1,6 bilhões de litros dos quais 90% são provenientes da produção industrial e 10% da cachaça de alambique (SEBRAE, 2017).

A produção nacional de cachaça é fruto de uma tradição centenária, caracterizada por pequenas empresas familiares, destilarias de médio e grande porte, além de distribuidores independentes. Como não existe um controle oficial das diversas etapas da produção, diferentes métodos de produzir a aguardente têm sido aplicados, propiciando a produção de uma bebida com características químicas e sensoriais diversificadas (MUTTON e MUTTON, 2010; LIMA, 2009).

No Brasil, o mercado de bebidas alcóolicas é dividido em bebidas fermentadas (cerveja e vinho) e bebidas fermento-destiladas (cachaça, aguardente, uísque e vodca). Entre o volume total de produção de 14,9 bilhões de litros, a maior participação é da cerveja (88,9%), seguida pelos destilados (7,5%), ficando o restante do mercado para as demais bebidas (3,6%). Entre as bebidas destiladas, a cachaça ocupa a primeira posição no Brasil (SEBRAE, 2017).

A cachaça é a segunda bebida alcoólica mais consumida em território nacional, sendo superada apenas pelo consumo de cerveja. A produção nacional é contabilizada em cerca de 1,6 bilhão de litros por ano. Entretanto, estima-se que a produção real é de aproximadamente 2,0 bilhões litros/ano, quando se considera o mercado informal do destilado. Tais números estão representados por mais de quatro mil marcas diferentes de aguardentes/cachaças e de aproximadamente 40 mil produtores, majoritariamente distribuídos por nove estados com 4.000 marcas diferentes (IBRAC, 2019).

O complexo agroindustrial da bebida gera mais de 600 mil empregos diretos e indiretos. Entre os estados brasileiros, São Paulo é o maior produtor de aguardente, seguido por Pernambuco, Ceará, Minas Gerais e Paraíba, sendo Minas Gerais o maior

produtor de cachaça de alambique. Menos de 1% da produção é exportada, e mesmo assim, a cachaça é comercializada para mais de 60 países. Em 2018, a base de empresas exportadoras foi composta por mais de 90 empresas, que exportaram um total 8,06 milhões de litros, gerando uma receita de US\$ 14,99 milhões. Os principais mercados internacionais de destino da bebida são: Alemanha, Portugal, Estados Unidos, França e Paraguai (IBRAC, 2019).

Na produção de aguardente industrial, a bebida é destilada em colunas de aço inox conhecidos como aparelhos contínuos; é uma destilação sistemática, por torres ou colunas de destilação, sendo as empresas produtoras de médio e grande porte, com capacidade de produção entre 10.000 e 100.000 litros/dia. As cachaças de alambique são destiladas em alambiques de cobre em baixa escala de produção, com uma média entre 100 e 1.000 litros/dia, podendo chegar a um máximo de até 2.400 litros. Essa destilação pode ser efetuada em alambiques de um, dois ou três corpos (RECHE e FRANCO, 2009; DIAS, 2013).

Com base no volume produzido, destacam-se também os estados produtores de São Paulo, Pernambuco e Ceará, que são responsáveis por cerca de 70% de toda produção de aguardente industrial. Por outro lado, os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Bahia concentram a produção de cachaça de alambique. Destes, o estado mineiro e o fluminense contribuem com mais de 50% de toda a produção de cachaça de alambique em todo território nacional, aproximadamente 300 milhões de litros (IBRAC, 2019).

Minas Gerais se destaca como o maior produtor do país de cachaça de alambique, representando 44% da produção nacional. Atualmente pesquisas estão sendo desenvolvidas visando a melhoria da qualidade do produto e o aprimoramento das práticas de fabricação que resultem em produtos padronizados, com qualidade comprovada nos aspectos físico-químicos e sensoriais. No entanto, a produção de cachaça com qualidade requer um aprimoramento técnico e científico das etapas de produção, com estudos e pesquisas nas áreas de desenvolvimento genético de mudas de cana, corte e manejo, fermentação, destilação e envelhecimento (SEBRAE, 2017).

As exigências dos mercados, interno e externo, fazem com que a preocupação

com a qualidade da bebida e, conseqüentemente, melhorias na sua qualidade sejam implementadas, não apenas do ponto de vista comercial, mas considerando principalmente os efeitos toxicológicos, já que um produto que contém compostos indesejáveis pode causar danos à saúde do consumidor. Os dois processos de destilação do vinho (mosto fermentado) mais utilizados para a produção de cachaça são a destilação em alambique de cobre (destilação em batelada) e a destilação em coluna (destilação contínua) (SERAFIM et al., 2012).

A destilação por alambique de cobre possui uma peculiaridade que é a divisão do destilado em frações designadas cabeça, coração e cauda, que contém composição e teor alcoólicos diferenciados; já na destilação realizada em coluna de aço inoxidável, não ocorre à separação do destilado em frações, pelo fato de que este sistema é contínuo, ou seja, a alimentação da coluna com vinho e a saída do destilado acontecem simultaneamente e durante todo o processo. Outro fator importante na destilação em coluna é a quantidade de pratos teóricos<sup>3</sup> que possui. Um alambique simples possui apenas um prato. Quando se analisa cachaça industrial e de alambique nota-se grandes diferenças de perfis químicos entre as mesmas podendo ser atribuídas também aos diferentes procedimentos da etapa fermentativa, nos quais os caldos de cana foram submetidos e não somente ao processo de destilação.

O processo de produção de cachaças em alambique e em colunas pode influenciar a composição química e, conseqüentemente, afetar a qualidade sensorial do produto final. Entretanto, poucos são os exemplos encontrados na literatura para o caso da aguardente de cana. Alguns estudos relacionam certas influências na formação de carbamato de etila, furfural, acetaldeído e outros contaminantes devido ao processo de destilação, separações das frações e também a geometria do destilador.

### **Cachaça *versus* aguardente de cana**

“você pensa que cachaça é água? Cachaça não é água não. Cachaça vem do alambique e a água vem do ribeirão”.  
(Marchinha de carnaval composta pelo baiano Marinósio Trigueiro Filho)

De acordo com o Decreto Federal nº. 4.851/2003, baseado na portaria 371 do Decreto original nº. 2314/1997, dispõe sobre a padronização, classificação, registro, inspeção, produção e a fiscalização de bebidas. Nesse decreto, complementado pela Instrução Normativa de nº 13, de 30 de junho de 2005, tem-se a aprovação do Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ's) para aguardente de cana e para cachaça, e suas definições.

De acordo com essa instrução normativa, aguardente de cana é a bebida com graduação alcoólica entre 38% e 54% v/v a 20°C, obtida do destilado alcoólico simples de cana-de-açúcar ou pela destilação do mosto fermentado do caldo de cana-de-açúcar, podendo ser adicionada de açúcares em até 6,0 g L<sup>-1</sup>, expressos em sacarose. Ganha-se o nome de aguardente quando utilizamos outras matérias primas açucaradas como diversos frutos ou outro tipo de material amiláceo, dando origem a aguardente de frutas ou outra matéria prima que foi fermentada e, também, quando utiliza-se parte de caldo de cana com outro tipo de matéria prima, daí é obtida a aguardente composta. A cachaça é a denominação típica e exclusiva da bebida produzida com a cana-de-açúcar, com graduação alcoólica entre 38% e 48% v/v a 20°C, obtida pela destilação do mosto fermentado do caldo de cana-de-açúcar, com características sensoriais peculiares, podendo ser adicionada de açúcares em até 6,0 g L<sup>-1</sup>, expressos em sacarose (BRASIL, 2005).

### **Processo produtivo da cachaça de alambique**

A cachaça de alambique corresponde a um produto que é produzido em menor volume em relação à aguardente industrial, sendo obtida em alambiques de cobre a partir da destilação do mosto fermentado de cana-de-açúcar, sem adição de açúcar, corante ou qualquer outro ingrediente (OLIVEIRA et al., 2004).

A cachaça produzida nos alambiques utiliza cana cortada, moída, geralmente, inteira em um ou dois conjuntos de moenda, sendo o caldo puro resultante, colocado a fermentar em dornas. Fermentação essa conseguida, na maioria das vezes, através do fermento natural que acompanha a cana vinda da lavoura. O vinho (mosto fermentado) é finalmente destilado em alambiques de cobre, resultando no destilado, a cachaça. (OLIVEIRA et al., 2004).

No processo de fabricação da cachaça de alambique, têm-se as seguintes etapas: plantio da cana de açúcar, colheita da matéria prima, moagem, preparação do mosto, fermentação do mosto, destilação, descanso, armazenamento/envelhecimento, engarrafamento e comercialização (CARDOSO, 2013).

## **Destilação**

A destilação é um processo de purificação do vinho e sua principal finalidade é a separação dos componentes voláteis presentes por meio de um aquecimento do líquido e posterior condensação dos vapores formados. Durante a destilação, ocorrem várias reações químicas, tais como hidrólise, esterificação e acetilação, que são induzidas pelo calor. Dependendo de como a destilação é conduzida, diversos compostos serão carregados pelo vapor para a bebida, influenciando diretamente a qualidade da cachaça produzida (CARDOSO, 2013).

O vinho produzido é constituído majoritariamente por água (com concentração entre 89 e 94% v/v), etanol (5 a 8% v/v) e demais compostos secundários (menos de 1 % v/v) em sua fração volátil. Já sua fração não volátil ou fixa é composta pelos extratos do mosto, sólidos em suspensão oriundos da decomposição de leveduras, bactérias e substâncias não solúveis presentes no próprio mosto como o bagacilho, pequenos fragmentos do bagaço obtidos no processo de moagem (NOGUEIRA, VENTURINO FILHO, 2005). A retirada do vinho ocorre normalmente por gravidade das dornas de fermentação e levado diretamente para destilação em alambique (cobre, aço inox ou misto) de forma descontínua ou em colunas de aço inox ou com aço inox e partes de cobre (alto ou baixo grau) de forma contínua (GALINARO, FRANCO, 2011).

Em média é possível produzir um destilado de aguardente de cana (38% a 54% v/v) a partir de um vinho com 7% a 8% (v/v). Isto ocorre devido ao aquecimento do vinho nos destiladores, formando vapores ricos em etanol e compostos secundários, com posterior condensação por resfriamento retornando a fase líquida do combinado mais concentrado. Este produto manufaturado

compreende a aguardente de cana, ou seja, uma bebida com abundância de compostos voláteis. A parte quantitativa em água e em substâncias fixas do vinho é conhecida como vinhaça, vinhoto ou garapão, que permanece na panela do alambique (SORATTO, BRUNO, 2012). O processo de destilação além de concentrar os constituintes voláteis da fermentação do mosto, também é capaz de formar novos compostos principalmente por desidratação, esterificação e acetilação. Os congêneres derivados da reação de Maillard, tais como alguns heterocíclicos: pirazinas, e compostos furânicos produzidos da degradação de açúcares residuais, estão também relacionados com aromas, como o cacau e caramelo, respectivamente. Os teores de tais substâncias são muito mais elevados em aguardentes de alambiques que são expostos ao calor intenso por períodos mais prolongados (CANUTO, 2013).

Os alambiques artesanais são feitos de cobre por ser um metal utilizado por apresentar algumas características vantajosas, como maleabilidade (propriedades mecânicas que facilitam a moldagem deste metal); boa condução térmica (o calor recebido em um ponto se dissipa rapidamente por toda a superfície); resistência à corrosão (ocasionada pelo fogo e pelo vinho) e melhoria sensorial da bebida (reações favoráveis no componente do vinho são catalisadas) (CARDOSO, 2013). Quando não ocorre assepsia de forma adequada, as bebidas produzidas por alambique de cobre podem apresentar níveis elevados do metal; a contaminação por cobre ocorre nas partes descendentes do alambique, sendo a serpentina a responsável pela maior contaminação. Assim, o uso de serpentina de inox reduz significativamente os níveis de cobre presentes na cachaça (MAIA, CAMPELO, 2006).

O aparato de utilização para destilação tem influência direta nas características sensoriais e químicas da bebida (RECHE et al., 2007). Adicionalmente, a forma na qual estes equipamentos são operados é capaz de alterar o produto final. Assim, a destilação do vinho apresenta três principais objetivos: realizar extração de compostos voláteis; promover concentração seletiva dos compostos orgânicos voláteis desejáveis e eliminação seletiva dos compostos menos voláteis que podem representar malefícios à saúde ou serem prejudiciais para as características sensoriais da bebida; e propiciar reações químicas interessantes para origem de



compostos que tenham a capacidade de influenciar o aroma da bebida (RECHE et al., 2007; CANUTO, 2013).

Os dois principais processos de destilação do mosto fermentado<sup>4</sup> mais utilizados para a produção de aguardentes compreendem a destilação em alambique de cobre (destilação em batelada) e a destilação em coluna de aço inoxidável. Outros sistemas de destilação já foram testados, mas não apresentaram melhorias significativas na qualidade da cachaça em relação aos processos já estabelecidos (RECHE, FRANCO, 2009).

### **Destilação em Alambique**

Ao aquecer o fermentado em alambiques é possível separar o destilado em três subfrações sequenciais: cabeça, coração e cauda. Do ponto de vista comercial, a fração coração é a de maior (ou único) interesse mercadológico por apresentar menor quantidade de compostos indesejáveis bem como aspecto límpido e incolor, é constituída de 16% do volume total do vinho ou 80% do destilado (SOUZA et al., 2009). A determinação do melhor ponto de corte entre as três frações de destilado, é realizada por meio do acerto do perfil qualitativo e quantitativo dos alcoóis, ésteres, ácidos graxos e aldeídos, com especial atenção para o conteúdo de carbamato de etila, metanol, acroleína, álcool butílico e álcool sec-butílico.

Os compostos mais voláteis e com menor temperatura de ebulição do que o álcool etílico pode ser recolhido na primeira fração do destilado (cabeça). Essa possui um teor alcoólico alto (50 – 70% v/v) que corresponde aos primeiros vapores e é separada recolhendo-se 1 a 5% do volume total do vinho ou 5 a 8% do total do destilado, dependendo da geometria do aparelho. Os compostos menos voláteis e com temperatura de ebulição superior ao álcool etílico são coletados na fração final (cauda), que é caracterizada por baixo teor alcoólico (10 – 38% v/v) e, é chamada de água fraca e corresponde a 3% do volume total do vinho ou 15% do destilado. As frações da cabeça e da cauda não devem ser aproveitadas para fins alimentícios por conterem substâncias tóxicas, como o metanol (DIAS, 2013, SOUZA et al., 2009).

As porções medianas voláteis compõem a fração coração, adicionalmente, o comportamento de compostos secundários é dependente de suas propriedades

termodinâmicas, podendo ser distribuídos em categorias de compostos mais voláteis que o álcool (representados por ésteres e aldeídos), compostos menos voláteis que o álcool (compostos fenólicos e ácidos orgânicos) e compostos que são mais voláteis que o álcool nas soluções alcoólicas de baixa concentração e menos voláteis que o álcool nas soluções alcoólicas mais concentradas (BIZELLI, RIBEIRO, NOVAES, 2000).

O resíduo decorrente da destilação conhecido como vinhoto ou vinhaça com baixo teor de etanol e alto teor de água, pode ser reutilizado como repositor de minerais e água na fertilização do solo e também na alimentação animal (SERAFIM et al., 2012; DIAS, 2013).

Após destilação, a bebida não se encontra na forma ideal de ser previamente consumida, porque ela apresenta um *bouquet* irregular, sendo necessário um período de descanso de aproximadamente três meses para completar sua qualidade, devendo ser armazenada em dornas de aço inoxidável, madeira ou em recipientes de vidro, em local protegido e arejado, evitando altas temperaturas (CARDOSO, 2013).

### **Destilação em Coluna**

Na destilação em coluna de aço, não há estratificação do destilado em frações, devido ao sistema ser contínuo, ou seja, a alimentação da coluna com vinho e a saída do destilado acontecerem simultaneamente e durante todo o processo.

A coluna de destilação empregada em processos industriais de produção de aguardente é constituída por um cilindro de aço inox, com variações de diâmetro e altura em função da sua produtividade horária, provida internamente com bandejas que contém chaminés, calotas e sifões. O vinho é introduzido continuamente na parte superior da coluna, de onde vai descendo de bandeja em bandeja e, simultaneamente, a vaporização do álcool e dos demais compostos voláteis ocorre em virtude do aquecimento do sistema pelo vapor de água. O vinhoto se instala na base da coluna, enquanto que no topo os vapores contendo álcool e as demais substâncias voláteis, é que são separadas através de um condensador, ou podem sofrer ainda uma condensação parcial e retornar ao interior da coluna. O sistema

pode dispor ainda de um condensador auxiliar para liquefazer os vapores que não se condensaram anteriormente. Os destilados alcoólicos provenientes dos dois condensadores passam juntos pela resfriadeira e são coletados. Após armazenado, o destilado assim obtido pode ser diluído em água, adoçado e filtrado, antes de ser engarrafado (NOVAES, 2000; MORETTI, 2011).

As aguardentes produzidas em colunas possuem características sensoriais diferenciadas, devido à presença de compostos sulfurados que também estão presentes em diversos tipos de alimentos e bebidas. Já haviam sugerido uma possível relação entre os teores de enxofre e o defeito sensorial das aguardentes destiladas na ausência de cobre e relacionaram a presença de sulfeto de metila (DMS), com o defeito sensorial das cachaças destiladas na ausência de cobre. O controle dos teores de DMS é, portanto muito importante não só para evitar o defeito característico das aguardentes destiladas na ausência de cobre, mas também, como importante fator no controle da aceitação dessa bebida (FARIA et al, 2003).

### **Armazenamento e opção de envelhecimento**

Após a destilação da cachaça o envelhecimento vem se tornando uma prática muito comum entre os produtores, que tem como principal objetivo agregar valor ao seu produto, tornando-o mais competitivo no mercado (ANJOS et al., 2011). A cachaça pode ser armazenada ou envelhecida em tonéis de madeira. Portanto o envelhecimento não é uma etapa obrigatória do processo; porém, apresenta uma importante etapa na produção de bebidas destiladas, agregando valor econômico e influenciando na qualidade, pois altera acentuadamente a composição química, aroma, sabor e cor (CATÃO et al., 2011).

De acordo com o MAPA, a aguardente de cana envelhecida refere-se à bebida que contiver, no mínimo, 50% de aguardente de cana envelhecida em recipiente de madeira apropriado, com capacidade máxima de 700 L, por um período não inferior a um ano. Cachaça ou aguardente de cana premium é o destilado 100% envelhecido em recipiente de madeira apropriado, com capacidade máxima de 700 L, por um período mínimo de um ano. Cachaça ou aguardente de cana extra-premium é aquela

100% envelhecida em recipiente de madeira apropriado, com capacidade máxima de 700 L, por um período mínimo de três anos (BRASIL, 2005).

No envelhecimento ocorrem diversas reações químicas que geram alguns ácidos e aldeídos aromáticos, mudança leve de cor e um decréscimo do teor alcoólico durante o período prolongado do envelhecimento, incluindo as interações químicas dos componentes secundários entre si com o etanol e o oxigênio da atmosfera. Outro fator relevante é que durante o envelhecimento várias substâncias são extraídas da madeira para a bebida, ou seja, as extrações dos componentes solúveis como os flavonóides e taninos resultantes da decomposição parcial de macromoléculas da madeira (lignina, celulose, hemicelulose) em monômeros solúveis, principalmente aldeídos e os compostos fenólicos, assim como óleos voláteis, açúcares, glicerol, ácidos orgânicos não voláteis e substâncias tânicas. Outros compostos importantes resultam da oxidação de aldeídos fenólicos que se convertem em ácidos fenólicos, assim como a interação entre os ácidos fenólicos e álcoois da cachaça, gerando ésteres fenólicos, componentes oleosos e com aromas peculiares e agradáveis (MAIA, CAMPELO, 2006; SOUZA et al., 2009; ANJOS et al., 2011).

Entretanto, isso pode ser variado de acordo com o tipo de madeira e com as substâncias químicas que estão presentes, podendo tornar uma cachaça mais suave, agradável sensorialmente, diferenciada, significativa de uma bebida recém destilada e que apresenta um gosto ardente e seco (ALCARDE, SOUZA E BLLUCO 2010).

Pode-se reconhecer que a etapa de envelhecimento dentro do sistema produtivo de cachaça é sem dúvida uma etapa muito importante para melhorar os atributos sensoriais da bebida, resultando um produto com qualidade diferenciada, compatível com as exigências do mercado externo e interno, pois há tendência de aumento do consumo de cachaças envelhecidas, com qualidades diferenciadas (FARIA, et al., 2003).

### **Compostos secundários e contaminantes presentes nas cachaças**

Durante a fermentação alcoólica, ocorre o 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 compostos secundários ou congêneres, tais como ácidos carboxílicos, metanol, ésteres, aldeídos e álcoois superiores, que podem influenciar positivamente ou negativamente a qualidade da bebida. Os componentes químicos secundários são compostos orgânicos voláteis que conferem características sensoriais peculiares à cachaça, como o aroma e o sabor, onde a quantidade e a natureza química desses componentes dependem da matéria prima, da fermentação, da destilação e do envelhecimento (LIMA et al., 2009; CARDOSO, 2013).

A cachaça é dividida em duas frações: a orgânica, constituída basicamente de álcoois, aldeídos, ésteres, ácidos carboxílicos, cetonas, carbamato de etila e compostos sulfurados; e a fração inorgânica, constituída principalmente por íons metálicos, tais como cobre, alumínio, cálcio, chumbo, ferro, entre outros.

Os componentes secundários formados durante o processo de fermentação do mosto mudam de caráter químico e proporção durante a destilação, havendo uma posterior maturação do produto. Contudo, alguns compostos são indesejáveis à bebida devido, principalmente, às suas propriedades tóxicas que depreciam a qualidade do produto final (SIEBALD, CANUTO, SILVA, 2009; ZACARONI et al., 2011).

De acordo com França, Sá e Fiorini (2011), uma boa cachaça não deve possuir em sua composição teores não permitidos de substâncias que possam ser nocivas ao consumidor mesmo quando estas não prejudiquem as propriedades sensoriais da bebida (cor, aroma, sabor). Assim, a cachaça deve ser submetida a controles de qualidade físico-química e sensorial.

Com o grande aumento da produção de cachaça no país e também no mercado externo, cada vez mais se tem exigido que o processo de fabricação de cachaça ocorra com qualidade comprovada nos aspectos físico-químicos e sensoriais. A legislação estabelecida pelo MAPA determina os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQs), Tabela 1, para a aguardente de cana-de-açúcar e cachaça, com os seguintes limites para os compostos secundários e contaminantes presentes em aguardentes de cana/ cachaça:

**Tabela 1 - Padrões de Identidade e Qualidade (PIQs) da aguardente de cana-de-açúcar e da cachaça. (continua)**

Componente	Unidade	Limite	
		Mínimo	Máximo
Graduação alcoólica (aguardente)	% v/v de álcool etílico a 20°C	38,0	54,0
Graduação alcoólica (cachaça)	% v/v de álcool etílico a 20°C	38,0	48,0
Acidez volátil, em ácido acético	mg/100 mL de álcool anidro	-	150,0
Ésteres, em acetato de etila	mg/100 mL de álcool anidro	-	200,0
Aldeídos, em aldeído acético	mg/100 mL de álcool anidro	-	30,0
Furfural	mg/100 mL de álcool anidro	-	5,0
Álcool sec-butílico (butanol-2)	mg/100 mL de álcool anidro		10,0
Álcool butílico (butanol-1)	mg/100 mL de álcool anidro		3,0

**Tabela 1 - Padrões de Identidade e Qualidade (PIQs) da aguardente de cana-de-açúcar e da cachaça. (conclusão)**

Álcoois superiores*	mg/100 mL de álcool anidro	-	360,0
Congêneres**	mg/100 mL de álcool anidro	200,0	650,0
Álcool metílico	mg/100 mL de álcool anidro	-	20,0
Acroleína	mg/100 mL de álcool anidro	-	5,0
Carbamato de etila	$\mu\text{g L}^{-1}$	-	210,0
Cobre	$\text{mg L}^{-1}$	-	5,0
Arsênio	$\mu\text{g L}^{-1}$	-	100,0
Chumbo	$\mu\text{g L}^{-1}$	-	200,0

Legenda: \*Álcoois superiores: isobutílico + isoamílico + propílico \*\*Congêneres: acidez volátil + ésteres + aldeídos + furfural + álcoois superiores

**Fonte:** BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 13, de 29 de junho de 2005. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://imanet.ima.mg.gov.br/nova/gec/Legislacao/mapa/IN13.pdf>>.

## Conclusão

Há quem ainda pense que cachaça e aguardente seja a mesma bebida. A tradição, a história e a legislação vêm, justamente, reparar tal equívoco uma vez que o processo de produção dessas duas bebidas é díspar. Apreciar uma boa cachaça

requer um paladar fino e apurado que se desenvolve a partir de várias experiências que envolvem tanto a *expertise* do paladar quanto a sensibilidade de memória olfativa.

As cachaças de alambique e as de coluna apresentam diferenças em relação aos parâmetros físico-químicos e sensoriais em relação os métodos de produção, principalmente no processo de destilação. Mas, cada processo tem suas peculiaridades e que não desqualifica o produto.

Em alguns estudos o carbamato de etila em cachaças de alambique apresenta baixas concentrações do limite permitido pela legislação e os teores de carbamato de etila nas cachaças de coluna variam muito em relação ao limite permitido pela legislação.

As cachaças produzidas em coluna, durante o processo de fermentação e destilação, formam alguns compostos orgânicos que são considerados contaminantes, que apresentam valores superiores em relação aos das cachaças de alambique. Pode-se concluir que as aguardentes de coluna e as cachaças de alambique precisam atentar para processos que assegurem a fabricação das bebidas com maior qualidade química e sensorial.

## Referências

ALCARDE, A. R.; SOUZA, P. A.; BELLUCO, A. E. S. Aspectos da composição química e aceitação sensorial da aguardente de cana-de-açúcar envelhecida em tonéis dediferentes madeiras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, p.226-232, 2010.

ANJOS, J. P. et al. Identification of ethyl carbamate during the aging of cachaca in an oak barrel (*Quercus* sp) and a glass vessel. **Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 5 p. 874-878, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº. 13, de 29 de junho de 2005**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://imanet.ima.mg.gov.br/nova/gec/Legislacao/mapa/IN13.pdf>>.

BARBOSA, Flavio. Cachaça não é água, não? A sinonímia da cachaça na cultura brasileira. **Idioma**, n. 30, p. 102-115, 2016.

BARRETO, Juliano. **Mussum Forevis: Samba, mé e Trapalões**. São Paulo, Leya, 432 p. 2014.



BRUNO, S. N. F. et al. Influence of the distillation processes from Rio de Janeiro in the ethyl carbamate formation in Brazilian sugar cane spirits. **Food Chemistry**, London, v. 104, n. 4, p. 1345-1352, 2012.

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**, v. 57, n. 4, p. 623-627, 2000.

CATÃO, C. G. et al. Qualidade da madeira de cinco espécies florestais para o envelhecimento da cachaça. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 7, jul. 2011.

CARDOSO, M. G. Análises físico-químicas de aguardente. In: **Produção de aguardente de cana**. 3. ed. rev. e ampl. Lavras: Editora UFLA, 2013.

CANUTO, M. H. **Influência de alguns parâmetros na produção de cachaça: linhagem de levedura, temperatura de fermentação e corte do destilado**. Tese de Doutorado em Ciências em Química. Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte/MG, 2013.

DIAS, S. M. B. C. O processo da destilação. In: CARDOSO, M. G. **Produção de aguardente de cana**. 3 ed. Lavras: Editora UFLA, 2013. p. 104-150.

FARIA, J. B. et al. Cachaça, Pisco and Tequila . In: LEA, A G H; PIGGOTT J R. (Org.). *Fermented Beverage Production 2nd*. New York: **Kluwer Academic** / Plenum Publishers. p. 335-363. 2003.

FRANÇA, N.; SÁ, O. R. de.; FIORINI, J. E. Avaliação da qualidade da cachaça artesanal produzidas no município de Passos (MG). **Ciência et Praxis**, v. 4, n. 7, 2011.

GALINARO, C. A.; FRANCO, D. F. Formação de carbamato de etila em aguardentes recém destiladas: proposta para seu controle. **Química Nova**. São Paulo, v. 34, n. 6, p.996-1000, 2011.

LIMA, A. de J. B. et al. Efeito de substâncias empregadas para remoção de cobre sobre teor decompostos secundários da cachaça. **Quim. Nova**, v. 32, n. 4, p. 845-848, 2009.

MAIA, A. B. R. A.; CAMPELO, E. A. P. **Tecnologia da cachaça de alambique**. Belo Horizonte: Sebrae/MG/Sindbebedas, 2006. 129 p.

MUTTON, M. J. R.; MUTTON, M. A. Aguardente de cana. In: VENTURINI FILHO, W. G. (Ed.). **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. cap. 12, p. 237-266.

NOGUEIRA, A. M. P.; VENTURINO FILHO, W. G. **Aguardente de cana**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2005.

NOVAES, F.V. **Cachaça de alambique x Aguardente industrial**. O Engarrafador Moderno, n. 72, p. 46-49, 2000.

MORETTI, J. C. B. Produção de cachaça: um produto legitimamente. Tese de Doutorado em Ciências em Química Analítica. **Instituto de Química de São Carlos**, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2011.

OLIVEIRA, E. S. et al. Fermentation characteristics as criteria for selection of cachaça yeast. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**. v. 20, p. 19 – 24, 2004.

SERAFIM, F. A. T. et al. Comparação do perfil químico entre cachaças de um mesmo vinho destiladas em alambiques e em colunas. **Química Nova**, v. 35, n. 7, p. 1412-1416, 2012.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Cachaça artesanal**. Brasília, 2017. (Série Estudos Mercadológicos). Disponível em: <[http://bis.sebrae.com.br/GestorRepositorio/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/444c2683e8debad2d7f38f49e848f449/\\$File/4248.pdf](http://bis.sebrae.com.br/GestorRepositorio/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/444c2683e8debad2d7f38f49e848f449/$File/4248.pdf)>.

SIEBALD, H.G.L.; CANUTO, M.H.; SILVA, J.B.B. Alguns aspectos toxicológicos da cachaça. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 30, n. 248, p. 55-59, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE CACHAÇA: **Mercado da cachaça 2019**. Disponível em: <<http://www.ibraccachacas.org>>

RECHE, R. V.; FRANCO, D. W. Distinção entre cachaças destiladas em alambiques e em colunas usando quimiometria. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, p. 332-336, 2009.

RECHE, R. V. et al. Influence of Type of Distillation Apparatus on Chemical Profiles of Brazilian Cachaças. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. United States, v. 55, n. 16, p. 6603-6608, 2007.

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

SOUZA, P. P. et al. Brazilian cachaça: "Single shot" typification of fresh alembic and industrial samples via electrospray ionization spectrometry fingerprinting. **Food Chemistry**, London, v. 115, p. 1064-1068, 2009.

ZACARONI, L. M. et al. Caracterização e quantificação de contaminantes em aguardentes de cana. **Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 320-324, 2011.

---

<sup>1</sup> **Leonardo Milani Avelar Rodrigues**: Doutor em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras-UFLA. Pós-Doutor em Ciência e Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual do

---

Sudoeste da Bahia-UESB. Professor do Centro Universitário das Américas, Departamento de Engenharia e Exatas. [E-mail:leonardomilani19@yahoo.com.br](mailto:leonardomilani19@yahoo.com.br). **Andréa Gomes da Silva:** Doutora em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. Professora Titular do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem vegetal - LTPOV. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *Campus* Itapetinga, E-mail: [agomes@uesb.edu.br](mailto:agomes@uesb.edu.br). **Patrícia Beltrão Lessa Constant:** Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa - UFV. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Professora Associada do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe-UFS. E-mail: [pblconstant@yahoo.com.br](mailto:pblconstant@yahoo.com.br). **Cristiane Patrícia de Oliveira:** Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa - UFV. Professora Titular. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Laboratório de Análise de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, *Campus* Itapetinga. [E-mail:cristianepatricia@hotmail.com](mailto:cristianepatricia@hotmail.com). **Alexandre Galvão Carvalho:** Doutor em História Social-UFF. Professor Pleno do Departamento de História da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. E-mail: [alexandre.galvao@uesb.edu.br](mailto:alexandre.galvao@uesb.edu.br).

<sup>2</sup> Antônio Carlos Bernardes Gomes, o Mussum, era sambista, ator e humorista.

<sup>3</sup> Número de estágios necessários para separar os compostos.

<sup>4</sup> Mosto é o produto gerado pelo processo de fermentação do caldo de cana, para posterior destilação e separação do álcool, água e demais componentes, obtendo a bebida alcóolica de acordo com a legislação (cachaça ou aguardente de cana).