

Fabricação de destilado da cana-de-açúcar com adição de duas frutas típicas da região de Santa Catarina no processo

Gilliard Carvalho de Almeida*; Larissa Wilkom da Silva; Marlon Wendel
Valentim de Miranda; Paulo Henrique da Silva e Vinícius Pelle

Discentes do curso Técnico em Química (Modalidade Integrado), Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - Campus Jaraguá do Sul.

*E-mail: gilliard-carvalho10@hotmail.com

Ana Paula Aparecida Duarte Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Santa Catarina - Campus Jaraguá do Sul.

Resumo: A cachaça é uma das bebidas que vem ganhando mais popularidade no Brasil e no mundo. Conforme a associação Brasileira de Bebidas (ABRABE), o destilado de cana é a segunda bebida mais consumida no Brasil e a terceira do mundo. De acordo com Reeck *et al.* (2010), a cerveja, outra bebida alcoólica muito consumida, tem apresentado grande desenvolvimento com a adição de frutas e aromas. Com base nesse pensamento, o presente artigo tem como objetivo fabricar aguardente de cana-de-açúcar adicionando duas frutas no processo: maracujá, por seu cheiro e sabor característico; e banana, por sua grande disponibilidade na região. O processo aplicado na fabricação da cachaça consistiu em um processo fermentativo no qual foram utilizados garrafões de vinho, mangueiras, rolhas e aquecimento na temperatura de 50 °C durante uma noite. Ao final do processo, realizou-se uma filtração, eliminando o excesso de fermento, posteriormente efetuou-se uma destilação simples. Foram realizadas análises físico-químicas dos produtos, medindo-se o pH, grau Brix e teor alcoólico. Como esperado houve redução do grau Brix, sendo assim, ocorreu transformação do açúcar em álcool, porém, o teor alcoólico obtido não foi o esperado.

Palavras-Chave: Cachaça, Maracujá, Banana, Cana-de-Açúcar.

Abstract: *Cachaça* is a kind of liquor that is gaining more popularity in Brazil and in the world. According to the Brazilian Association of Drinks (ABRABE), the product distilled from sugar cane and it is also the second most consumed beverage in Brazil and the third in the world. According to Reeck *et al.* (2010), beer, another fairly consumed alcoholic beverage, has presented the major increased in consumption due to the addition of fruits and flavourings. Based on this previous method of fruit addition in beer, this article aims to produce spirits distilled from sugar cane by adding two fruits in the process: passion fruit was added due to its characteristic smell and taste; and banana, for its great availability in the region. The process

employed to produce *cachaça* consisted of a fermentation process in which wine bottles, corks, and hoses were used. Temperature was kept at 50 °C overnight. At the end of the process, there was a filtration to eliminate the excess of yeast, later, there was a simple distillation. Physical-chemical analyses were made of the products such as measuring pH, Brix degree and alcohol percentage. As expected, there was a reduction in the Brix degree, therefore, results indicate that sugar was converted into alcohol; however, the alcoholic amount obtained was not expected.

Keywords: Cachaça, Passion Fruit, Banana, Sugar Cane.

1. Introdução

Cachaça, segundo o Art. 53 do Decreto nº 6871, é a denominação típica e exclusiva da aguardente de cana produzida no Brasil. Esta deve possuir graduação alcoólica de trinta e oito a quarenta e oito por cento em volume, a vinte graus Celsius. O produto deve ser obtido pela destilação do mosto fermentado do caldo de cana-de-açúcar com características sensoriais peculiares, podendo ser adicionada de açúcares até seis gramas por litro.

De acordo com Maia & Campelo (2006), a cachaça remonta à época da colonização do Brasil, quando a cana-de-açúcar era a principal forma de enriquecimento. A aguardente também era usada como moeda de compra e venda de escravos, apesar de ser produzida em pequena escala. Segundo Braga & Kiyotani (2015) conforme o tempo foi passando, o destilado passou por todas as classes sociais no Estado brasileiro, ganhando espaço e se popularizando. Aos poucos, essa bebida se expandiu no país, a ponto de hoje o Brasil se tornar o maior produtor de cachaça, a terceira bebida alcoólica mais consumida no mundo, de forma que ela se tornou parte da história, cultura e identidade brasileira.

Segundo Associação Brasileira de Bebidas (ABRABE) é a segunda bebida mais consumida no Brasil e a terceira no mundo. Sua fabricação no Brasil se deu a partir de 1536. São produzidos anualmente 1,3 bilhões de litros de cachaça, apesar de apenas 2% ser exportado. Nos últimos anos foram exportados 84 milhões de litros desse destilado, correspondendo, em média, a 10 milhões de litros por ano, conforme dados da ABRABE. Observa-se que o mercado internacional vem aumentando o consumo, bem como o mercado interno.

Reeck *et al.* (2010) afirmam que a cerveja, outra bebida forte no mercado interno e externo, tem apresentado alto desenvolvimento na sua produção com

diferentes sabores, como aromas de frutas. O principal objetivo seria o de atrair novos clientes e pessoas não consumidoras habituais da bebida. Pensando nesses fatores, surgiu a ideia de fabricar a cachaça com adição de alguns produtos ou alimentos que forneçam aromas e sabores diferentes na bebida. As frutas, maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. Flavicarpa*) e banana caturra (*Musa cavendish*) foram escolhidas por serem comuns em nossa região. O maracujá possui cheiro e sabor característicos. Já a banana, é largamente cultivada na região e contém um sabor marcante.

O fermento, também conhecido por leveduras, sendo a espécie mais importante *Saccharomyces cerevisiae*, é o nome genérico de microrganismos que atuam no processo de fermentação. Este foi utilizado na atual pesquisa, ressaltando também que esse procedimento fermentativo pode ser aeróbico ou anaeróbico, assim como mencionado por Souza *et al.* (2013). Estes autores também reportam que o álcool etílico (ou etanol) é o principal produto da fermentação. Além de ocorrer grande formação de gás carbônico, que é liberado para o ambiente junto com outros compostos secundários. Cerca de 89% do produto final (chamado de vinho) é composto por água, sendo cerca de 5% a 8% (v/v) etanol e a pequena fração minoritária de ésteres, aldeídos, cetonas e álcoois, assim como Galinaro (2011) aborda. O processo fermentativo tem início quando o fermento contido na dorna entra em contato com o caldo de cana, como apresentado por Souza *et al.* (2013). O ciclo fermentativo se completa quando o fermento que está suspenso, flutuando no líquido, quando o mesmo tende a decantar, além da interrupção da produção de gás carbônico.

Segundo Soratto (2007), ao final do processo fermentativo, faz-se a destilação. Esta etapa consiste em ferver o vinho, produzindo vapores que são condensados por resfriamento resultando na concentração e na purificação do etanol. Para a produção do aguardente de cana, é necessário que se retire os primeiros 10% que saem do destilador. Esta parte é rica em ésteres, aldeídos, entre outros compostos. O produto intermediário, cerca de 80%, que é chamado de coração, é a cachaça. Ao final do processo, retira-se a fração final, 10%, por conterem substâncias mais pesadas, como por exemplo ácido acético, furfural entre outros.

Para identificação e comparação entre os destilados, foi necessário analisar algumas propriedades físico-químicas do produto arbitradas pelos autores. São

elas: potencial hidrogeniônico (pH), grau Brix e teor alcoólico. O pH, de acordo com Alves (2010), é um índice que aponta acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio. O grau Brix determina, aproximadamente, o teor de açúcar encontrado no mosto, conforme explicado por Corazza *et al.* (2001). Enquanto que Gomes & Duarte (2005) afirmam que se define teor alcoólico como a quantidade de álcool etílico contido em 100 dm³ de uma bebida à 15 °C ou 20 °C.

2. Materiais e Métodos

Para a realização do processo de produção da aguardente de cana-de-açúcar com as frutas e análise dos produtos, foi utilizado caldo de cana, banana, maracujá, fermento biológico e iodofórmio, adquiridos comercialmente. Com o objetivo de dar início as análises, foi utilizado o iodofórmio, antisséptico, para esterilizar os materiais.

Utilizando almofariz e pistilo, a banana foi macerada, para formação da mistura com água destilada. Para o maracujá, foi preparada uma solução do sumo, utilizando água como solvente, utilizando o sumo de três unidades da fruta, mediuse, sucessivamente, o grau Brix de ambos. Posteriormente, adicionou-se 1 L de uma solução específica das frutas com 1 L de caldo de cana em uma garrafa de vidro grande (geralmente utilizada para armazenar vinho) de 5 L e 20 g (gramas) de fermento. A mistura foi preaquecida a 35 °C antes de acondicionar na garrafa. Para escape do gás carbônico que seria formado, mas simultaneamente impedindo que outros gases entrem e alterem a reação fermentativa, o centro da rolha foi perfurada, ligando-a a uma mangueira, acondicionada dentro de uma garrafa pequena com água. Após a etapa da preparação, o sistema foi colocado em uma estufa na temperatura de 50 °C durante uma noite, com o intuito de ativar o fermento.

As misturas eram as seguintes: 1 L de caldo de cana com 1 L da mistura da banana; 1 L da solução de maracujá com 1 L do caldo de cana; e no terceiro apenas 1 L de caldo de cana.

Ao final da fermentação, foi verificado o grau Brix, o pH e o teor alcoólico dos fermentados. Os fermentados foram filtrados com uma bomba a vácuo, com a intenção de retirar o fermento, para assim, realizar a destilação, sem causar danos,

tais como resíduos que se localizam no interior dos balões, tendo assim grande dificuldade de limpar os mesmos.

A destilação simples foi realizada separando as três partes: cabeça, coração e cauda. Apenas o coração foi o produto aproveitado pelo grupo, descartando-se os outros 20% (10% inicial e final) do destilado, e os produtos foram armazenados em recipientes de vidro. Após separado o coração, foi analisado o teor alcoólico e pH dos destilados.

3. Resultados e Discussão

3.1 Antes e Depois da Fermentação

Assim como fora anteriormente determinado pela metodologia, os três sistemas foram montados para a formação dos produtos de interesse da pesquisa. Foi medido o grau Brix, o qual apresentou valores dentro do padrão recomendado, entre 15 a 16 °Brix, como pode ser visualizado na Tabela 1. Após a medição, aqueceu-se o mosto a 35 °C, para ativação inicial do fermento.

Ao final do processo fermentativo, mediu-se o pH, grau Brix e teor alcoólico do mosto fermentado dos três conjuntos. O teor alcoólico do mosto de ambos os três resultou num valor equivalente a 0. Porém, houve transformação do açúcar, porque o valor do grau Brix das três misturas diminuiu, como pode ser observado na comparação da Tabela 1. A Tabela 1 apresenta os valores de grau Brix antes da fermentação.

O alcoômetro não mediu o teor alcoólico nos produtos obtidos. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o alcoômetro é capaz de medir apenas as soluções de água e álcool, contudo, a formação do álcool foi comprovada pela redução no grau Brix e cheiro característico no produto final obtido.

Tabela 1: Valores do grau Brix das misturas de caldo de cana, maracujá e banana, pré e pós-fermentação

<i>Frutas/Caldo</i>	<i>°Brix (inicial)</i>	<i>°Brix (final)</i>
Caldo de Cana	15	6
Caldo de cana e maracujá	14	5

Caldo de cana e banana	16	5
------------------------	----	---

Fonte: formulado pelo grupo.

Após a fermentação das duas misturas, foi feita a destilação fracionada apenas do sistema do caldo de cana. O objetivo de obter um teor alcoólico dentro dos padrões estabelecidos pelo Art. 53 e uma maior pureza no álcool gerado. A destilação foi controlada na temperatura de 78,2 °C, sendo esta a temperatura de ebulição do álcool etílico, conforme a Ficha Técnica de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). Ao final do processo, obteve-se um teor alcoólico de aproximadamente 60%, o que está acima do padrão estabelecido pelo Art. 53. Decreto nº 6871, além de obter pouco destilado. Devido a este fator, optou-se por realizar com os demais fermentados, caldo de cana com banana e caldo de cana com maracujá a destilação simples. Os dados de teor alcoólico estão demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2: Teores alcoólicos dos destilados

<i>Mistura</i>	<i>Teor Alcoólico (%)</i>
Caldo de cana	60% ¹
Caldo de cana e maracujá	20%
Caldo de cana e banana	18%

Fonte: Tabela formulada pelo grupo

O teor alcoólico do destilado de maracujá foi de 20% e o de banana foi de 18%, o que de acordo com a legislação, esta abaixo do padrão recomendado. Uma possível fonte de erro seria porque havia o dobro de volume no processo de fermentação, em relação ao volume que havia de cana-de-açúcar e fermento. Para a fermentação do caldo de cana foi utilizado 1 L e 20 g de fermento. Já para as misturas de caldo e maracujá e caldo e banana, foram usados 2L e 20 g de fermento. Acredita-se que esse volume maior pode ter dificultado a ação do fermento.

¹ Este dado representa o teor alcoólico obtido da destilação fracionada. As outras foram obtidas da destilação simples.

Conforme recomendado por Oliveira *et al.* (2005), o pH ideal para a produção da cachaça e ativação das leveduras deve-se encontrar na faixa de 4,0 a 5,0, a acidez do caldo favorece a atividade reprodutiva das leveduras. Foram feitas as medições de pH depois dos produtos terem sido fermentados e depois de serem destilados, conforme determinado pela metodologia previamente descrita. Os dados estão contidos na Tabela 3, abaixo.

Tabela 3: Valores do pH das misturas antes e depois da destilação

<i>Frutas/Caldo</i>	<i>Pré-destilação</i>	<i>Pós-destilação</i>
Caldo de cana	3,80	4,11
Caldo de cana e maracujá	4,00	2,85
Caldo de cana e banana	3,09	2,81

Fonte: Tabela formulada pelo grupo.

Segundo Romano (2004) os valores mais aceitáveis para o consumo da aguardente variam entre 4,8 e 6,0. Considerando esses dados, pode-se verificar na tabela 3 que os valores de pH das cachaças obtidas pelo grupo estão fora do padrão, conforme mencionado pelos autores.

Uma das hipóteses para o valor do pH estar fora do que seria o ideal se dá devido ao fato do caldo de cana ter sido fermentado dois dias após a sua compra, pois o mesmo foi comprado na sexta-feira por um professor, assim só podendo ser usado na segunda-feira seguinte. Considerando que certo tempo parado ele pode sofrer um auto fermentação, podendo perder a quantidade de açúcar solúvel na amostra, e algumas de suas características químicas.

4. Considerações Finais

O presente artigo teve como objetivo a produção de aguardente de cana adicionando duas frutas típicas da região: banana e maracujá.

Durante o processo de produção foram analisadas algumas propriedades físico-químicas dos destilados.

O teor alcoólico do produto obtido da mistura de cana-de-açúcar com a banana foi menor do que o da mistura cana-de-açúcar com o maracujá.

O valor do pH obtido com o produto da mistura de cana-de-açúcar com maracujá, após a fermentação, foi maior em comparação com o do caldo de cana com a banana.

O grau Brix da mistura de banana com cana de açúcar é maior do que o da mistura com maracujá, porém, após destilação ambos apresentaram o mesmo valor.

Este trabalho abre vários caminhos para a produção de novos sabores de cachaça ou até mesmo aprimoramento da técnica utilizada.

Considerando alguns equívocos do grupo, devido a proporção de fermento para líquido, o método é eficiente, rápido e simples de ser realizado, onde o mesmo pode ser realizado com tranquilidade.

5. Agradecimentos

Agradecemos à nossa orientadora e coordenadora Ana Paula Duarte Souza, ao professor Elder Correa Leopoldino e aos demais professores e técnicos envolvidos para a realização deste trabalho.

Nosso muito obrigado também a banca em que foi comprado o caldo de cana.

6. Referências

ABRABE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BEBIDAS. Categorias. Disponível em <<http://www.abrabe.org.br/categorias>>. Acesso em 09/06/2015.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/>>. Acesso em: 01/07/2016.

BEZERRA, Valéria Saldanha; DIAS, Jurema do Socorro Azevedo. **Avaliação físico-química de frutos de bananeiras.** Amapá, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v39n2/v39n2a22.pdf>>. Acesso em: 03/07/2016.

BRAGA, Marcus Vinicius Fernandes; KIYOTANI, Ilana Barreto (2015). **A cachaça como patrimônio: turismo cultura e sabor.** Natal, RN: v. 3, n. 2, p. 254-275, jul. /dez. 2015.

BRASIL. Decreto nº 6871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Lex:** Coletânea de Legislação e Jurisprudência, São Paulo, v. 48, p. 3-4, jan. /mar.1. Trim. 1984. Legislação Federal e marginália.

GALINARO, Carlos Alexandre. **Da formação e controle e carbamato de etila em aguardentes.** São Carlos. 107 p. 2011.

INMETRO. **Norma nº NIE-DIMCI-033: Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos-FISPQ.** Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/metcientifica/MRC/FISPQ-8849.pdf>>. Acesso em: 04/07/2016.

LARA, Carla Alves. **Produção da Aguardente de Banana: Emprego de Enzimas Pectinolíticas e Efeitos de Fontes de Nitrogênio e Quantidade de Inóculo na Formação de Álcoois Superiores.** Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp136885.pdf>>. Acesso em: 05/07/2016.

MAIA, Amazile Biagioni R. A., CAMPELO, Eduardo Antonio Pinto. **Tecnologia da Cachaça de Alambique**. Belo Horizonte: SEBRAE/ MG, Fundação Biblioteca Nacional, fev. / 2006.

OLIVEIRA, Consuelo Ribeiro de; GARÍGLIO, Helder A. de Aquino; RIBEIRO, Morgana Menezes; ALVARENGA, Miriam Souza Pinto de; MAIA, Francisco Xavier. **Cachaça de Alambique: Manual de Boas Práticas Ambientais e de Produção**. Minas Gerais, Junho/2005. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/arquivos/Manual_de_Cachaca_040805.pdf>. Acesso em: 03/07/2016.

ROMANO, Demóstenes. **Como Reconhecer Uma Boa Cachaça**. Revista sabor do Brasil. 2004, disponível em: <http://dc.itamaraty.gov.br/imagens-e-textos/revista-textos-do-brasil/portugues/revista13-mat21.pdf> Acesso em 29/06/2016

REECK, Charles Barbosa; BRUGINSKI, Estevan Rafael Dutra; NASCIMENTO, Rômulo Dias; CARVALHO, Fátima de. (2010). **Desenvolvimento e Avaliação dos Parâmetros Cinéticos na Fermentação de Cerveja Aromatizada**. Disponível em <http://aplicacoes.up.edu.br/biblioteca/arquivos/biblioteca_publicador/TCC2010/Farm%C3%A1cia/DESENVOLVIMENTO%20E%20AVALIA%C3%87%C3%83O%20DO%20PAR%C3%82METROS%20CIN%C3%89TICOS%20NA%20FERMENTA%C3%87%C3%83O%20DE%20CERVEJA%20AROMATIZADA.pdf>. Acesso em: 25/01/2016.

SILVA, Marcelo de Souza; ATAÍDE, Elma Machado; JUNQUEIRA, Nilton Tadeu Vilela; FALEIRO, Fabio Gelape. **Caracterização Química de Frutos de Cultivares de Maracujazeiro-Amarelo no Semiárido Pernambucano**. Recife, 2012. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/publico/usuarios/uploads/maracujap&d/artigoseventos/2_95.pdf>. Acesso em: 03/07/2016.

SOUZA, Leandro Marianelli de; ALCARDE, André Ricardo; LIMA, Fábio Vaz de; BORTOLETTO, Aline Marques; **Produção de cachaça de qualidade**. 2013. Casa do Produtor Rural. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

VIANNA-SILVA, Thais; RESENDE, Eder Dutra de; VIANA, Alexandre Pio; PEREIRA, Silvia Menezes de Faria; CARLOS, Lanamar de Almeida; VITORAZI, Letícia. **Qualidade do suco de maracujá-amarelo em diferentes épocas de colheita**. Campinas, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v28n3/a07v28n3.pdf>>. Acesso em: 03/07/2016.