

**ESTADO DO PARANÁ  
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL  
NEWTON FREIRE MAIA  
Curso Técnico em Agropecuária**

**MARIA EDUARDA MAJEWSKI  
POLYANA STEFANY DE OLIVEIRA**

**FABRICAÇÃO DE CACHAÇA ARTESANAL COM O USO DE  
ALAMBIQUE CASEIRO**

**PINHAIS  
2021**

**MARIA EDUARDA MAJEWSKI  
POLYANA STEFANY DE OLIVEIRA**

**FABRICAÇÃO DE CACHAÇA ARTESANAL COM O USO DE  
ALAMBIQUE CASEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial na  
disciplina de Estágio curricular obrigatório.

Profº Orientador: Eleandro Miranda Stresser

**BANCA EXAMINADORA**

**MARIA EDUARDA MAJEWSKI  
POLYANA STEFANY DE OLIVEIRA**

**FABRICAÇÃO DE CACHAÇA ARTESANAL COM O USO DE ALAMBIQUE  
CASEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Técnico em Agropecuária do CEEP Newton Freire Maia como requisito à obtenção do título de Técnico em Agropecuária, pela seguinte banca examinadora:

---

Prof. Orientador: Eleandro Stresser

---

Prof. Avaliadora: Patricia Miguel

---

Prof. Avaliador: Edison Silva

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus, que nos concedeu a sabedoria e a determinação de concluir tanto este trabalho quanto o curso técnico em agropecuária. Não podemos deixar de agradecer a nossa mãe, Nossa Senhora Aparecida, que nos cobriu com o seu manto sagrado, nos protegendo de todo mal e nos guiando no caminho da luz.

Agradecemos uma à outra, pela nossa parceria, apoio, compreensão e amizade. Nós não teríamos alcançado metade do resultado deste trabalho sozinhas.

Ao nosso orientador Eleandro Stresser, que acolheu a nossa ideia e não deixa de nos lembrar sempre que tem a oportunidade do quanto somos capazes e de como nosso futuro pode ser brilhante.

As nossas famílias, que em todo o percurso nos ajudaram de todas as formas possíveis, sempre nos dando todo o amparo necessário.

*“Todo mundo deveria ser aplaudido de pé pelo menos uma vez na vida, porque todos nós vencemos o mundo.”*

*- Extraordinário*

## RESUMO

A cachaça tem se tornado uma bebida com grande reconhecimento, agradando inclusive paladares com maiores exigências, sendo inclusive produto de exportação em diversos países. A cachaça é uma bebida fermentada-destilada obtida a partir da cana-de-açúcar. A produção da cachaça envolve fermentação através de microorganismos, principalmente a espécie *Saccharomyces cerevisiae*. O uso de linhagens, cuidados e produtos durante a produção da bebida são fatores determinantes para a qualidade do produto final. Para o desenvolvimento deste trabalho foram realizadas pesquisas bibliográficas relacionadas a fabricação da cachaça artesanal, assim como a importância da bebida para o país e sua comercialização.

Com os dados analisados percebe-se que a qualidade do produto final depende de como foi sucedida toda a parte de produção, desde a escolha da variedade da cana-de-açúcar até o envelhecimento da bebida. A cachaça abrange muitas formas diferentes de se fazer sua fabricação, tornando possível pequenos produtores investirem em sua produção gerando uma nova fonte de renda.

Palavras-Chave: Cachaça, Produção, Cana de açúcar.

## **ABSTRACT**

Cachaça has become a drink with great recognition, pleasing even more demanding palates, and is even an export product in several countries. Cachaça is a fermented-distilled drink obtained from sugar cane. The production of cachaça involves fermentation through microorganisms, mainly the species *Saccharomyces cerevisiae*. The use of strains, care and products during the production of the beverage are determining factors for the quality of the final product. For the development of this work, bibliographical researches related to the manufacture of artisanal cachaça were carried out, as well as the importance of the drink for the country and its commercialization.

With the data analyzed, it is clear that the quality of the final product depends on how the entire production part was successful, from the choice of the sugarcane variety to the aging of the beverage. Cachaça encompasses many different ways of making its manufacture, making it possible for small producers to invest in its production, generating a new source of income.

Keywords: Cachaça, Production, Sugarcane.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MAPA DO PARANÁ APONTANDO COLOMBO.....	21
FIGURA 2 - CANA DE AÇÚCAR CORTADA.....	21
FIGURA 3 - CANA DE AÇÚCAR DESCASCADA.....	21
FIGURA 4 - SACARÍMETRO.....	22
FIGURA 5 - CÁLCULO PARA AJUSTE DE BRIX DO MOSTO.....	22
FIGURA 6 - FERMENTO BIOLÓGICO.....	23
FIGURA 7 - AIRLOCK CONVENCIONAL.....	23
FIGURA 8 - AIRLOCK CASEIRO.....	23
FIGURA 9 - SACARIMETRO APONTANDO BRIX EM 0°Bx.....	24
FIGURA 10 - PANELA DE PRESSÃO.....	24
FIGURA 11 - MANGUEIRA PARA LIGAR A PANELA À SERPENTINA.....	24
FIGURA 12 - BALDE RESFRIADOR.....	25
FIGURA 13 - SERPENTINA DE COBRE NO BALDE RESFRIADOR.....	25
FIGURA 14 - COPO MEDIDOR 500ML.....	25
FIGURA 15 - BRAÇADEIRA DE ARAME SEGURANDO A MANGUEIRA A TAMPA DA PANELA.....	26
FIGURA 16 - MASSA DE TRIGO E ÁGUA PARA VEDAR A PANELA.....	26
FIGURA 17 - PONTA DA SERPENTINA E MANGUEIRA PARA A SAÍDA DA CACHAÇA.....	26
FIGURA 18 - CACHAÇA APÓS A DESTILAÇÃO ANTES DA FILTRAGEM.....	27
FIGURA 19 - CARVÃO ATIVADO UTILIZADO PARA FILTRAGEM.....	28
FIGURA 20 - FILTRO DE CARVÃO ATIVADO.....	28
FIGURA 21 - CACHAÇA PRONTA APONTANDO O PRODUTO FINAL.....	29
FIGURA 22 - CACHAÇA PRONTA MOSTRANDO A EMBALAGEM.....	29

## LISTA DE SIGLAS

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas.....	9
ABRABE - Associação Brasileira de Bebidas.....	12
MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária.....	12
ANPAQ - Associação de Produtores de Cachaça de Qualidade.....	12
ICMS - Imposto de Operação de Circulação de Mercadoria e Prestação de Serviço.....	14
IPI - Imposto sobre Produto Industrializado.....	14
INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.....	17
CBF - Clima temperado com verão ameno.....	21

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>12</b>
3.1 HISTÓRIA DA CACHAÇA.....	12
3.2 A COMERCIALIZAÇÃO DA CACHAÇA.....	12
3.2.1 Estudo do Mercado.....	12
3.2.2 Consumo da Cachaça.....	13
3.2.3 Impostos.....	13
3.3 AS VARIEDADES DE CACHAÇA.....	14
3.3.1 Cachaça Industrial.....	14
3.3.2 Cachaça Artesanal.....	14
3.3.4 Tipos de Cachaça.....	15
3.4 LEGISLAÇÃO.....	16
3.5 CANA DE AÇÚCAR.....	17
3.6 FERMENTAÇÃO.....	17
3.6.1 Fermentação Artesanal.....	18
3.7 DESTILAÇÃO.....	18
3.8 ENGARRAFAMENTO ROTULAGEM.....	19
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>21</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>30</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A cachaça é o resultado da fermentação e destilação do caldo de cana. O processo de fermentação do mosto, que é a mistura do caldo com água que acontece devido a ação de microrganismos conhecidos como leveduras, que transformam o açúcar em álcool. Após isso, o produto resultante, que ainda é um vinho, vai para o alambique para passar pela destilação, onde é aquecido e o álcool evaporado se condensa em uma serpentina refrigerada, onde obtemos a cachaça propriamente dita (LACERDA, 2018). A pinga precisa ter um teor alcoólico referente a 38% a 48%. É importante ressaltar que se não estiver nesse padrão estabelecido, não pode ser comercializado como cachaça, mas sim como aguardente de cana-de-açúcar. (MAPA DA CACHAÇA, 2019)

De acordo com o Sebrae (2018 citado por OLIVEIRA, 2010), existem dois processos utilizados para a fabricação da cachaça, o industrial e o artesanal. O primeiro é utilizado para produções em grande escala, apresentando uma qualidade mediana. A produção artesanal aplica-se para produção em pequenas quantidade, é feita geralmente com o uso de um alambique de cobre para a destilação e tem como produto final as melhores e mais valorizadas cachaças.

A cachaça está entre as bebidas mais consumidas no mercado interno. De acordo com Sebrae, a cachaça é a segunda bebida mais consumida no país. No Brasil são produzidos cerca de 1,3 bilhões de litros de cachaça por ano, empregando cerca de 31 mil produtores (Souza et al., 2009, Ana Márcia L., 2010). O mercado de cachaça no país tem estado em alta, tornando-se valorizado e presente em lugares sofisticados. Mesmo com grande movimento no mercado brasileiro, cerca de 99% de sua produção é consumida no Brasil, restando apenas 1% do produto para exportação.

A cachaça tem grande importância cultural no Brasil, pode-se afirmar que cada povo, ao longo de sua história obteve sua bebida tradicional a partir de suas matérias primas. No Brasil, podemos considerar a cachaça sua bebida tradicional, criada pela população junta a imensas plantações de cana-de-açúcar. Seu valor e consumo democrático fizeram da história da cachaça muito parecida com a história da população brasileira, a bebida está na memória da nação, com isso, não é propriedade particular de grupos sociais, mas se impondo em todos os grupos.

Sua história está ligada entre o patrimônio material e imaterial do povo brasileiro, integrado nas artes, na religiosidade, festas, culinárias, músicas e no cotidiano da população. A cachaça esteve presente em toda a história do país, sendo bebida do trabalhador nos ciclos da cana-de-açúcar, dos primeiros brasileiros, mestiços, caboclos e índios. Gerando um grande lucro desde o começo.

Neste trabalho, será apresentado o processo necessário para a criação de uma marca e de um produto, a legislação a ser seguida e a fabricação de cachaça artesanal utilizando um alambique caseiro, com o objetivo de mostrar ao pequeno produtor uma nova fonte de renda dentro de sua propriedade. O instrumento será fabricado a partir de uma panela de pressão de aço inoxidável, mangueiras e um balde. O objetivo do tema é observar todo o desenvolvimento, desde a moagem da cana, até o engarrafar da cachaça, tendo em vista que ela terá uma marca para ir para o mercado.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Fabricar uma cachaça feita artesanalmente utilizando um alambique caseiro no processo de destilação.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o processo de fabricação da cachaça artesanal, desde a moagem da cana-de-açúcar até o engarrafamento do produto final.
- Construir um alambique caseiro para o processo de destilação utilizando materiais do cotidiano.
- Confeccionar um rótulo e uma embalagem para a cachaça artesanal.
- Contabilizar os gastos e os lucros obtidos na produção de cachaça artesanal.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 HISTÓRIA DA CACHAÇA

Bebida feita com base na fermentação e destilação do melaço originado da cana-de-açúcar, a cachaça foi descoberta pelos escravos no século XVI, e era considerada uma bebida de baixo status, pois era consumida, em maior parte, por escravos e brancos pobres. Mesmo assim, engenhos foram se espalhando, se tornando a bebida mais consumida do Brasil colônia. A bebida tornou-se símbolo de resistência, devido a falha tentativa da corte Portuguesa de taxá-la para venda graças ao alto nível de sonegação. (SAKAY, 2008)

O documento que oferece mais informações sobre a fabricação da cachaça é datado no século XVII. Mesmo com a imprecisão da data, é confirmado que ela foi o primeiro destilado da América a ser produzido em grande escala e ser importante economicamente. A cachaça era de fácil transporte nas antigas navegações, já que ocupava pouco espaço e se mantinha preservada por mais tempo graças ao alto teor alcoólico (MAPA DA CACHAÇA, 2011). As primeiras cachaças teriam sido destiladas em alambiques de barro ou cobre, utensílio trazido pelos colonizadores. O nome “pinga” faz referência ao gotejamento do destilado após o processo de resfriamento da mesma. (MAPA DA CACHAÇA, 2019)

#### 3.2 A COMERCIALIZAÇÃO DA CACHAÇA

##### 3.2.1 Estudo do Mercado

De acordo com ABRABE (2010 citado por OLIVEIRA, 2010) no Brasil e no mundo o mercado de bebidas mistura tradições centenárias, envolvendo desde pequenas companhias familiares até destilarias de grande porte.

Em lojas especializadas a cachaça recebe uma grande valorização, alcançando preços elevados que variam de acordo com a marca, podendo atingir o valor de R\$200,00 por uma garrafa de 700 ml. Levando em conta que o consumidor adquire um produto praticamente exclusivo, seu valor agregado na produção artesanal é muito elevado, superando as indústrias em cerca de 90%.

De acordo com o COMEX STAT, no ano de 2020 a cachaça foi exportada para 70 países, gerando uma receita de US\$9,52 bilhões com cerca de 5,75 milhões de litros.

Segundo o Anuário da Cachaça, os produtores de cachaça representam 21,96% do total de 6.362 estabelecimentos produtores de bebidas alcoólicas registrados no MAPA. Tal crescimento da indústria representa grande evolução para o aprimoramento do setor no país.

### 3.2.2 Consumo da Cachaça

De acordo com Food Service News a cachaça é o destilado mais consumido pelos brasileiros, está presente em 77 países e é um dos quatro destilados mais consumidos pelo mundo, perdendo somente para vodka, whisky e shoujo, bebida coreana à base de arroz, batata-doce e trigo. De acordo com dados da Euromonitor, em 2019 o consumo da cachaça foi de 520,9 milhões de litros, tendo uma representatividade de 72% do mercado de destilados.

O Brasil consome quase toda a produção de cachaça, exportando somente 1% a 2% de sua produção. Segundo o Programa Brasileiro de Desenvolvimento da Aguardente de Cana, Caninha ou Cachaça, a produção é em torno de 1,3 bilhão de litros por ano, sendo 75% proveniente da fabricação industrial e 25% da forma artesanal (EXPO CACHAÇA, 2020).

### 3.2.3 Impostos

De acordo com a ANPAQ, a carga tributária total incidente sobre a cachaça de alambique gira em torno de 80% do preço final do produto. O tributo pode sofrer alterações conforme a carga de transações de mercadoria, os produtos possuem uma especificação fiscal, que tem por finalidade determinar a importância e prejudicialidade de cada produto.

Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), é o imposto de competência de cada estado, o Brasil tem 27 legislações diferentes deste imposto. Do mesmo modo que o produtor precisa realizar o registro na Receita

Federal para recolher o IPI, no caso do ICMS a empresa precisa realizar seu Registro na Receita Estadual onde produz.

### 3.3 AS VARIEDADES DE CACHAÇA

Para alguns apreciadores do destilado da cana-de-açúcar, é uma ofensa que o termo aguardente seja imposto como sinônimo de cachaça, já que, aguardente na verdade é qualquer destilado, como o gin, a vodka, o whiskey, a tequila e o rum. (PORTAL SÃO FRANCISCO)

#### 3.3.1 Cachaça Industrial

A fabricação industrial resulta em milhões de litros de cachaça sendo produzidos anualmente. É feita com o uso de produtos químicos na sua fermentação, e a destilação é feita de forma simples por meio de colunas de destilação de aço inoxidável. O resultado deste processo é uma bebida não tão rica em aroma e sabor, utilizado mais para drinks. (AMBURANA E-COMMERCE, 2016)

#### 3.3.2 Cachaça Artesanal

Essas são produzidas em baixa escala, o que justifica seu valor elevado. A fabricação por meio desta técnica utiliza apenas a garapa (caldo de cana) sem o seu bagaço. A fermentação ocorre de forma natural, utilizando leveduras selvagens ou selecionadas. O produto resultante da fermentação é conhecido como vinho de cana, e só se transforma na cachaça após o processo de destilação acontece em alambiques de cobre na maioria das vezes. É importante que o corte (separação da cabeça, coração e cauda) seja feito de forma correta, já que a cabeça e a cauda contém substâncias prejudiciais para a saúde, sendo o coração da cachaça a única parte que é consumida. (AMBURANA E-COMMERCE, 2016)

### 3.3.3 Cachaça Bidestilada

Como seu nome já indica, essa cachaça é resultado de duas destilações depois da fermentação do caldo de cana. O produto obtido tem uma menor acidez e menos cobre, comparando com a mono-destilada. (BULLHOF, 2015)

### 3.3.4 Tipos de Cachaça

De acordo com o Blog Bebidas Express (2016) e o site Cachaciê (2016), existem vários tipos de cachaças, as quais se encaixam em determinadas classificações, elas são:

NOME	CARACTERÍSTICAS	PERÍODO DE DESCANSO
Cachaça Branca (Prata)	- Armazenada em barris de inox ou madeira que não solte coloração, após a destilação. - Pode ser tanto envelhecida quanto armazenada.	- Envelhecida: 1 ano. - Armazenada: 2 a 5 meses.
Cachaça Amarela (Ouro)	- Armazenadas em barris de madeira.	- Não inferior a 1 ano.
Cachaça Envelhecida	- Descansada em barris de madeira que soltam cor ou não. - Quanto mais tempo de envelhecimento, melhor a qualidade e valor comercial agregado.	- Não inferior a 1 ano.
Cachaça Armazenada	- Menos restrita que a cachaça envelhecida. - Coloração mais fraca.	- 2 a 5 meses.
Cachaça Premium	- Qualidade superior, ressalta as melhores características, como cor, sabor e aroma. - A destilação correta é feita em um alambique de cobre.	- Não inferior a 1 ano.
Cachaça Extra-Premium	- Sabor intenso e muito apreciado. - 100% de cachaça de cana envelhecida.	- Não inferior a 3 anos.
Cachaça Reserva Especial	- Características sensoriais diferenciadas. - É necessário comprovação através de laudo técnico. - Assume uma coloração dourada, causada pelos tonéis de madeira.	- Superior a 3 anos.
Cachaça Blend	- Mistura de diferentes cachaças envelhecidas. - Características sensoriais únicas.	- Não inferior a 1 ano.

Fonte: Autoras

### 3.4 LEGISLAÇÃO

De acordo com a [Lei Nº 8.918, de 14 de julho de 1994](#), que visa a padronização, classificação, inspeção e fiscalização da fabricação de bebidas, é feita a inspeção de equipamentos e instalações, embalagens, matérias primas e demais substâncias, sob aspectos higiênicos, sanitários, técnicos e qualitativos. A fiscalização remete aos locais ligados a industrialização, transporte, armazenamento, depósitos e quaisquer outros locais previstos na regulamentação da lei citada neste parágrafo.

A [Instrução Normativa nº 20, de 25 de outubro de 2005, do Ministério da Agricultura](#), registra o estabelecimento, padroniza os requisitos e procedimentos relacionados ao registro de estabelecimentos que produzem aguardente. Está normal tem por finalidade disciplinar os registros de estabelecimentos organizados em Sociedade Cooperativa e seus respectivos produtos elaborados.

No [Decreto Nº 4.062, de 21 de dezembro de 2001](#), diz que para uma bebida alcóolica ser empregada pelo nome de cachaça, precisa ser produzida em território brasileiro (AMARAL, Sergio S. 2001). Já na [Instrução Normativa Nº 13, de 29 de junho de 2005](#), a aguardente de cana é uma bebida com teor alcoólico de 38% vol a 54%vol a temperatura de 20°C, que se tem após a destilação simples de um fermentado de cana-de-açúcar, podendo existir a adição de açúcar até 6g/l. A cachaça é o nome empregado para uso exclusivo da aguardente de cana produzida em território brasileiro, contendo teor alcoólico de 38% vol a 48% vol a temperatura de 20°C, obtida após a fermentação e destilação do caldo de cana. (RODRIGUES, Roberto 2005)

Na [Normativa Nº 24, de 8 de setembro de 2005](#), escrita por Gabriel Alves Maciel, fala sobre o Manual Operacional de Bebidas e Vinagres, onde é apresentado os padrões de qualidade a serem seguidos, entre outras normas e análises físico-químicas a serem seguidas. De acordo com o INMETRO, na [Portaria Nº 157, de 19 de agosto de 2002](#), é necessário que todos os produtos embalados e medidos sem a presença do consumidor esteja presente no rótulo, no caso de uma embalagem transparente, deve ser de uma cor contrastante com a do produto, existem também várias outras normas a serem seguidas referente a embalagem e rotulagem do produto de conteúdo líquido.

O [Projeto de Lei da Câmara \(PLC\) 125/2015](#), estabelece impostos relativos à produção da cachaça. A lei permite que micro e pequenos produtores entrem para o sistema de tributação chamado Simples Nacional. A [Medida provisória nº 1.990-29, de 10 de março de 2000](#), alterou a legislação sobre impostos de renda tanto para produtor no Brasil quanto no exterior.

### 3.5 CANA DE AÇÚCAR

A cana de açúcar é uma gramínea (poaceae) de inflorescência em espiga e o crescimento do caule em colmos. Tem extrema importância econômica, já que compreende cerca de 30% do mercado internacional na produção de açúcar do país, e nas indústrias alcooleiras, tendo como base dados do estado de São Paulo de 2004, foram exportados 2,2 bilhões de litros e gerou 1.058 vagas de empregos. (SILVA, João P. N., SILVA, Maria R. N., 2012)

O pesquisador da Esalq/USP (Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz), André Alcarde, citado pelo site Cachaciê, diz que a influência de uma variedade de cana-de-açúcar para outra na produção de cachaça ainda não foi comprovada cientificamente, de modo que, não é relevante a escolha de uma variante em si, principalmente na produção da cachaça envelhecida, que extraem suas características marcantes dos barris de madeira. Os fatores que realmente devem ser considerados são que a cana deve ser recém-cortada, sadia e com um alto teor de sacarose no colmo.

Em épocas chuvosas, a produtividade de cana reduz, o que interfere na produção de cana, porém, uma alternativa coerente levando em conta tal situação, é a estocagem de melado de cana em períodos de baixa produtividade, porém, será necessário a alteração do rótulo, já que o produto se tornará na verdade uma aguardente de melado ou rum. (CACHAÇA GESTOR, 2019)

### 3.6 FERMENTAÇÃO

De acordo com Mapa da Cachaça (2019), a fermentação é um procedimento realizado por meio de fungos microscópicos conhecidos como leveduras que convertem os açúcares simples em álcool e gás carbônico. O *Saccharomyces cerevisiae* é o principal microorganismo responsável pela

fermentação alcoólica, tanto para a produção de vinho, cerveja e até mesmo de pães.

Na produção da cachaça, é necessário transformar primeiro os açúcares da cana em vinho de cana. Durante o processo fermentativo também são criados os compostos que conferem aroma e sabor à bebida, considerado aroma secundário.

Após a formação das leveduras, o caldo de cana com brix 15° é adicionado aos tanques de fermentação. Em um ambiente sem oxigênio, com pH entre 4,0-4,5 e temperaturas que variam de 28° a 32°C, as leveduras podem começar a transformar os açúcares em vinho de cana.

### 3.6.1 Fermentação Artesanal

A maioria dos produtores artesanais apresentam receitas regionais para a fermentação. As receitas utilizadas na fermentação, normalmente são constituídas por caldo de cana e alimentos para as leveduras, como fubá de milho, farelo de arroz, mandioca ou soja.

De acordo com Mapa da Cachaça, na produção artesanal o processo de fermentação dura de 14 a 24 horas e deve ser todo natural, sem adicionar compostos químicos para eliminar as bactérias indesejáveis ou acelerar a atividade das leveduras. Após a transformação de todo açúcar do mosto em álcool, o vinho de cana atinge um teor alcoólico varia entre 7 a 12% (MAPA DA CACHAÇA, 2019).

## 3.7 DESTILAÇÃO

A destilação é o processo de separação de uma ou mais substâncias de uma bebida. O processo se baseia na manipulação do líquido juntamente com o vapor, ocasionando a separação e desenvolvimento de ingredientes e texturas novas.

O vinho de cana produzido por leveduras durante a fermentação é constituído por água, etanol e diversos compostos secundários como aldeídos, ésteres, álcoois superiores, ácidos, compostos carbonilados, acetais, fenóis, hidrocarbonetos, compostos sulfurados e nitrogenados. Esses compostos são responsáveis pela caracterização e qualidade da bebida ( Boza, Horii, Ana Márcia L., 2010).

No processo de destilação acontece o aquecimento do vinho da cana de açúcar até sua fervura, gerando vapores que ao serem condensados constituem em um destilado com teor alcoólico de cinco a seis vezes mais alto do que o líquido inicial. Na destilação, o álcool evaporado se condensa ao passar por uma serpentina no alambique. A primeira parte do líquido que pinga deve ser descartada. É chamada "cachaça de cabeça", cerca de 10% do volume total, esta fração possui alto teor de substâncias voláteis que podem causar muitos danos no organismo de quem a consome. Os outros 80% são denominados "coração" da cachaça, onde se encontra o melhor da bebida. O restante é a cauda, com baixo teor alcoólico. Após esse processo a cachaça pode ser engarrafada ou envelhecer em barris. ( Boza, Horii, Ana Márcia L., 2010).

### 3.8 ENGARRAFAMENTO ROTULAGEM

Após todo o processo de fabricação da cachaça, deve ser engarrafada em embalagens adequadas que garantam a integridade do produto atendendo as especificações das instruções normativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. É recomendado o uso de garrafas de vidro transparente, novas, comumente em volumes de 600 a 1000 mL. Durante o processo de engarrafamento, a cachaça é transferida para a embalagem, sendo posteriormente fechada com tampa metálica, rolha ou conta-gotas (INMETRO, 2005).

Manter a cachaça fechada é vital para sua conservação, a troca de ar dentro da garrafa com o meio externo, pode ocasionar perda de suas propriedades, aromas, sabores e principalmente teor alcoólico. Assim, provocando a perda de qualidade com o tempo.

O rótulo é toda inscrição, legenda, imagem ou matéria descritiva colada ou gravada veiculada na embalagem, de forma unitária ou desmembrada sobre a embalagem da bebida. Deve conter o nome empresarial do produtor ou fabricante, número do registro do produto no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento ou registro do estabelecimento importador, ingredientes, data de fabricação e advertências.

O vasilhame deve ser identificado com um rótulo atrativo e que contenha informações esclarecedoras para o consumidor. De acordo com o decreto n ° 6871 de 04/06/09, no rótulo só será contada a idade ou tempo de envelhecimento da

Cachaça ou Aguardente de Cana que forem elaboradas 100% de Cachaça ou Aguardente de Cana, envelhecidas por um período não inferior a um ano. Poderão ser declaradas no rótulo as expressões “Reserva” ou “Reserva Especial” a cachaça e aguardente de cana que possuírem características sensoriais, diferentes do padrão usual e normal dos produtos elaborados pelo estabelecimentos (BRASIL, 2009).

De acordo com Soratto, informações como o número de lote permite a rastreabilidade do produto garantindo aos consumidores e distribuidores a obtenção de informações de todo o processo de produção da cachaça. Isso garante ao produtor segurança em relação ao seu produto facilitando a sua certificação.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

O início da fabricação foi no dia 24 de agosto de 2021, tendo a etapa de engarrafamento no dia 31 de agosto de 2021. Foi inteiramente realizada em uma residência que fica localizada no bairro São Dimas, no município de Colombo-PR (figura 1), região de clima CFB.

FIGURA 1



Fonte: Viaje Paraná

A fabricação da cachaça artesanal iniciou-se com a colheita de em média 30 canas-de-açúcar (figura 2). Após o corte, todas foram raspadas com a lâmina de uma faca afiada, de modo que ela ficasse branca e limpa (figura 3), essa etapa é importante para a moagem, assim obtemos um caldo limpo, com o mínimo de resíduos possível e diminui a chance de estragar a máquina que será utilizada para a prática.

FIGURA 2



Fonte: Autoras

FIGURA 3



Fonte: Autoras

Após a moagem, que foi realizada em um moedor de cana com motor a combustão, o resultado foi em média 20 litros de caldo-de-cana. Com a ajuda de um

sacarímetro (figura 4), observamos que o brix se encontrava a 18°Bx, sabendo que o brix ideal para a fabricação de cachaça é 15°Bx, fizemos o cálculo que mostra a quantidade exata de água necessária para diminuir a quantidade de açúcar (figura 5). Esta etapa é importante para que a produção de álcool não ultrapasse o desejado e resulte na morte dos fungos presentes no fermento.

FIGURA 4



Fonte: Autoras

FIGURA 5

Fórmula para ajuste de Brix

$$Va = \frac{Vc \cdot (Bi - Bf)}{Bf}$$

$$Va = \frac{20 \cdot (18 - 15)}{15}$$

$$Va = \frac{20 \cdot 3}{15}$$

$$Va = \frac{60}{15} = 4\text{lt}$$

Fonte: Autoras

As siglas presentes na fórmula referem-se a:

Va - Volume de água em litros a ser acrescentado no mosto;

Vc - Volume de caldo em litros;

Bi - Brix inicial do caldo de cana, em graus;

Bf - Brix final do mosto, em graus.

A fórmula apresentada acima resultou em 4 litros de água filtrada e sem cloro para o ajuste do Brix. Após o acréscimo da água, o resultado foi ao todo 24 litros de mosto, que foi passado para uma panela e fervido por em média 5 minutos. Ao terminar a fervura, uma espuma branca se acumulou acima do mosto, e foi retirada com a ajuda de uma espumadeira.

É necessário que o mosto esfrie e fique em temperatura ambiente. Foram diluídos em 300ml de água morna o equivalente 1 pacote/10g de fermento para panificação Fleischmann (figura 6). Após misturados o fermento diluído no mosto, foram colocados imediatamente em garrafas de 1 litro e garrafões de 5 litros higienizados, todas elas fechadas com airlocks, sendo um deles o convencional (figura 7) e o restante deles caseiros (figura 8).

FIGURA 6



Fonte: Fleischmann

FIGURA 7



Fonte: Autoras

FIGURA 8



Fonte: Autoras

Para o airlock caseiro foram utilizados 20 cm de mangueira de borracha e uma rolha de plástico para cada garrafa. É necessário fazer um furo na rolha, uma ponta da mangueira é colocada pelo furo, e a outra em um copo com água.

A airlock é uma válvula que serve para possibilitar a saída de gás carbônico produzido no decorrer da fermentação do mosto que sai por meio de bolhas e obstrui a entrada de ar, que em contato pode contaminar o fermentador. Quando a válvula para de borbulhar compreende que o processo finalizou.

Após o término do processo de fermentação, o então mosto é denominado “vinho de cana”. Com o uso do sacarímetro, foi verificado que seu brix era igual a 0°Bx (figura 9), conforme todo o açúcar do mosto foi transformado em álcool pelas leveduras presentes no fermento, quando atingido esse nível de brix, a fermentação é denominada concluída, essa etapa do processo durou 48 horas.

FIGURA 9



Fonte: Autoras

O próximo passo é o processo de destilação. Para isso, foi utilizada uma panela de pressão de sete litros (figura 10), 1m de mangueira cristal (figura 11), um balde industrial (figura 12), uma serpentina de cobre (figura 13) e copo medidor para realizar o corte da cachaça (figura 14).

FIGURA 10



Fonte: Autoras

FIGURA 11



Fonte: Autoras

FIGURA 12



Fonte: Autoras

FIGURA 13



Fonte: Autoras

FIGURA 14



Fonte: Autoras

Para destilação foram colocados três litros de vinho de cana na panela de pressão, ocupando menos da metade de sua capacidade para evitar que o vinho chegue diretamente à mangueira. Foi retirado o pino da tampa e ligada a mangueira cristal juntamente com uma braçadeira feita com arame (figura 15), para vedar a tampa foi utilizada uma massinha feita com farinha de trigo e água (figura 16).

FIGURA 15



Fonte: Autoras

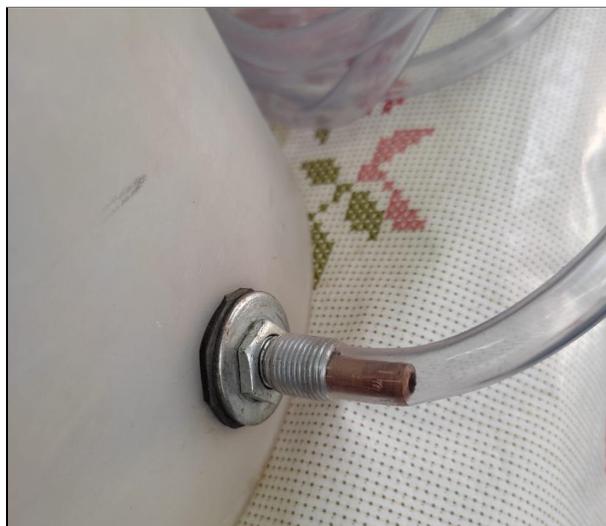
FIGURA 16



Fonte: Autoras

Para a utilização do balde foi feita uma abertura com auxílio de uma furadeira em sua parte inferior, onde se encontra a serpentina e a mangueira de saída da cachaça. (figura 17)

FIGURA 17



Fonte: Autoras

A serpentina de cobre recebe a cachaça que vem da panela por meio da mangueira e permanece posicionada dentro do balde com água e gelo para realizar

a refrigeração da cachaça. Após passar pela serpentina, já refrigerada, a cachaça sai pela mangueira direto para o copo medidor.

No copo medidor utilizado, foram feitas duas medidas para separar a cachaça, isto é: cabeça, coração e cauda. Sendo retirada 2% equivalente a 60 ml da primeira leva e entornando em um recipiente separado e vedado. A outra medida foi equivalente a 500 ml, em que se encontra o fragmento denominado coração da cachaça.

FIGURA 18 - CACHAÇA APÓS A DESTILAÇÃO  
ANTES DA FILTRAGEM



Fonte: Autoras

Após a destilação, foi feita a filtragem da cachaça para o aperfeiçoamento de seu cheiro, coloração e sabor. A filtragem foi realizada com carvão ativado (figura 19), algodão um funil e uma garrafa pet (figura 20), a filtragem deve ser feita aos poucos para que seu resultado seja positivo.

FIGURA 19



Fonte: Autoras

FIGURA 20



Fonte: Autoras

Após todo o processo de fabricação terminado, inicia-se o engarrafamento. Foi realizado com o auxílio de um funil. O adesivo do rótulo deve ser colado na garrafa limpa, sendo cauteloso para que fique simétrico e sem bolhas. A garrafa é fechada com uma rolha. Esta é a última etapa de todo o processo antes da venda.

FIGURA 21 - CACHAÇA PRONTA APONTANDO O PRODUTO FINAL



Fonte: Autoras

FIGURA 22 - CACHAÇA PRONTA MOSTRANDO A EMBALAGEM



Fonte: Autoras

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos após a fabricação da cachaça artesanal em alambique caseiro foram como o esperado, observando que a qualidade final do produto derivou do resultado favorável em cada etapa realizada da produção. Foi necessário toda atenção desde a escolha da variedade da cana-de-açúcar até seu engarrafamento. A etapa da fermentação exigiu uma maior atenção, pois neste processo ocorreu a formação de compostos que influenciaram diretamente na qualidade do produto.

Todo o processo de fabricação da cachaça envolveu uma sequência de etapas que foram seguidas rigorosamente, os quais foram responsáveis por uma qualidade sensorial excedente às cachaças industriais, presentes graças ao aroma e ao sabor provenientes do procedimento de fermentação realizado.

Com o alambique utilizado para o processo de destilação obtivemos resultados satisfatórios. O alambique realizou o processo de destilação, separando o álcool contido no vinho de cana por meio do calor e da evaporação, transformando em líquido. Ao final do processo seu teor alcoólico é de 39%, média alcoólica encontrada em destilados com fermentação realizada a 15°Bx. Após o processo de destilação, foi necessário a realização da filtração com carvão ativado para eliminar impurezas e sua cor turva, suavizando seu sabor e aroma, esta etapa mostrou-se efetiva, visando que após esse procedimento a bebida se tornou cristalina e com aromas e sabores padrões de uma cachaça artesanal.

O rótulo confeccionado traz o nome originado para a prática do projeto, derivado da base utilizada para a fabricação da cachaça, informando os nomes da criação da bebida e com detalhes que valorizam a embalagem, trazendo elegância e sofisticação.

Os custos envolvidos para a fabricação da cachaça foram de R\$23,55/garrafa (anexo 1) e o valor de investimento inicial para a montagem de um alambique caseiro foi de R\$277,25 (anexo 2) dando um total de R\$300,80. É importante pontuarmos que a qualidade obtida foi a mesma esperada de um alambique de cobre, o qual necessitaria de uma investimento inicial de aproximadamente R\$20.000,00 (anexo 3) porém, embora o valor seja muito maior do que a produção caseira, o investimento acabaria diluindo-se com o tempo, devido a alta produtividade e o valor por garrafa poderia vir a sofrer alterações para

menos, levando em consideração que quanto maior a compra de matéria prima e embalagens, menor o custo.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A cachaça artesanal foi realizada em um alambique caseiro e apresentou resultados positivos, sendo vinte litros de vinho de cana transformados em três litros de cachaça com teor alcoólico de 39%. O presente trabalho expõe meios de fabricação de cachaça com valores reduzidos, oportunizando um meio lucrativo para o produtor.

A confecção do alambique caseiro apresentou resultados satisfatórios, realizando a destilação da maneira correta e com uma economia relevante comparada ao valor de um alambique convencional.

Para a melhora do projeto é recomendado realizar a prática com antecedência para que seja possível executar o envelhecimento da cachaça, além disso, é recomendado o uso de um alcoômetro para verificar a quantidade de álcool na bebida.

## REFERÊNCIAS

APRENDENDO A EXPORTAR. **Dados da Exportação da Cachaça**. Portal do Governo Brasileiro, 2020. Disponível em: <http://www.aprendendoaexportar.gov.br/index.php/caracteristicas-basicas-do-setor/estatisticas-do-setor/dados-de-exportacao-de-cachaca>. Acesso em: 20 maio 2021.

BLOG AMBURANA. **Cachaça Industrial x Cachaça Artesanal**. São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.amburana.com/blog/industrial-artesanal/>. Acesso em: 24 maio 2021.

BLOG BEBIDA EXPRESS. **Cachaça como elemento cultural no Brasil**. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <http://www.bebidaexpressblog.com.br/cachacas/curiosidades/cachaca-elemento-cultural-brasil#:~:> Acesso em: 08 maio 2021.

BLOG BEBIDA EXPRESS. **Tipos de cachaça: como são feitas as classificações?**. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <http://www.bebidaexpressblog.com.br/cachacas/tipos-de-cachaca-como-sao-feitas-as-classificacoes-saiba-aqui>. Acesso em: 20 maio 2021.

BLOG CACHAÇARIA ARTESANAL. **Dicas Chave Para Conservar sua Cachaça Após Aberta**. Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <https://blog.cachacarianacional.com.br/dicas-chave-para-conservar-sua-cachaca-apos-aberta/#:~:text=Manter%20a%20Cacha%C3%A7a%20sempre%20bem,qualidade%20ao%20longo%20do%20tempo>. Acesso em: 28 maio 2021.

BLOG CACHACIE. **Saiba como são feitas as classificações de cachaça**. Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <http://cachacie.com.br/ultimas-noticias/saiba-como-sao-feitas-as-classificacoes-dos-tipos-de-cachaca/#:~:text=Ela%20fica%20em%20per%C3%ADodo%20de,n%C3%A3o%20inferior%20a%201%20ano.&text=A%20cachaca%C3%A7a%20pode%20ficar%20armazenada,com%20uma%20cor%20mais%20fraca>. Acesso em: 27 maio 2021.

BLOG HOF MICRODESTILARIA. **Bidestilação de Cachaça**. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://microdestilariahof.blogspot.com/2015/09/bidestilacao-de-cachacas.html#:~:text=Uma%20op%C3%A7%C3%A3o%20no%20mercado%20%C3%A9,em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20mono%20destilada.&text=Esse%20processo%20consiste%20em%20realizar,alambique%20ou%20em%20alambiques%20distintos>. Acesso em: 24 maio 2021.

CACHAÇA GESTOR. **Cana-de-açúcar para a produção de cachaça**. Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://cachacagestor.com.br/blog/cana-de-acucar-para-producao-de-cachaca/>. Acesso em: 28 maio 2021.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Medida Provisória Nº 1.990-29, de 10 de março de 2000**. Brasília, 2000. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/medpro/2000/medidaprovisoria-1990-29-10-mar-co-2000-371699-publicacaooriginal-1-pe.html> Acesso em: 25 maio 2021.

E-CIDADÂNIA. **Projeto de Lei da Câmara Nº 125 de 2015**. Brasília, 2015. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/ecidadania/visualizacaomateria?id=123060>. Acesso em: 25 maio 2021.

EXPOCACHAÇA. **Números da Cachaça**. Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://www.expocachaca.com.br/numeros-da-cachaca/>. Acesso em: 21 maio 2021.

FLEISCHMANN. **Fermento Biológico Seco Instantâneo**. Disponível em: <https://www.fleischmann.com.br/produto/fermento-biologico-seco-instantaneo/>. Acesso em: 22 set. 2021.

FOOD SERVICE NEWS. **Gestão: Os números da cachaça**. Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://www.foodservicenews.com.br/gestao-os-numeros-da-cachaca/>. Acesso em: 24 maio 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (INMETRO). **Portaria INMETRO nº 157, de 19 de agosto de 2002**. Duque de Caxias, 2002. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC000786.pdf> Acesso em: 25 maio 2021.

LEGISLAÇÃO PRESIDENCIAL. **DECRETO Nº 4.062 DE 21 DE DEZEMBRO DE 2001**. Brasília, 2001. Disponível em: [https://legislacao.presidencia.gov.br/ficha?/legisla/legislacao.nsf/Viw\\_Identificacao/DEC%204.062-2001&OpenDocument](https://legislacao.presidencia.gov.br/ficha?/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/DEC%204.062-2001&OpenDocument). Acesso em: 25 maio 2021.

MAPA DA CACHAÇA. **A falsa história sobre a origem da cachaça**. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.mapadacachaca.com.br/artigos/a-falsa-historia-sobre-a-origem-da-cachaca/>. Acesso em: 20 maio 2021.

MAPA DA CACHAÇA. **Afinal, o que é a cachaça?**. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.mapadacachaca.com.br/artigos/afinal-o-que-e-cachaca/>. Acesso em: 07 maio 2021.

MAPA DA CACHAÇA. **A História da Cachaça**. São Paulo, 2011. Disponível em: <https://www.mapadacachaca.com.br/artigos/historia-da-cachaca/#:~:text=Apesar%20dos%20ind%C3%ADcios%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o,do%20s%C3%A9culo%20XVII%2C%20na%20Bahia.&text=A%20aguardente%2C%20um%20sin%C3%B4nimo%20de,o%20consumo%20dos%20escravos%20africanos>. Acesso em: 19 maio 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Instrução Normativa Nº 13, de 29 de junho de 2005**. Brasília, 2005. Disponível em:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-no-13-de-29-de-junho-de-2005.pdf/view> Acesso em: 25 maio 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Instrução Normativa Nº 20, de 25 de outubro de 2005**. Brasília, 2005. Disponível em:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-no-20-de-25-de-outubro-de-2005.pdf>. Acesso em: 25 maio 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Instrução Normativa Nº 24, de 8 de setembro de 2005**. Brasília, 2005. Disponível em:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-no-24-de-8-de-setembro-de-2005.pdf> Acesso em: 25 maio 2021.

OLIVEIRA, Ana Marcia Lara. **O Processo de Produção da Cachaça Artesanal e sua Importancia Comercial**. Belo Horizonte, 2010. Disponível em:

[https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-99VGVE/1/monografia\\_ana\\_marcia\\_2011\\_2.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-99VGVE/1/monografia_ana_marcia_2011_2.pdf). Acesso em: 19 maio 2021.

PLANALTO. **Lei Nº 8.918, de 14 de julho de 1994**. Brasília, 1994. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8918.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8918.htm). Acesso em: 25 maio 2021.

PORTAL SÃO FRANCISCO. **Tipos de Cachaça**. Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/historia-geral/tipos-de-cachaca>. Acesso em: 20 maio 2021.

SAKAI, Rogério. **História da cachaça**. Embrapa, 2007. Disponível em:

<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONT000fiog1ob502wyiv80z4s473aqi63ul.html>. Acesso em: 20 maio 2021.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Tendência de Mercado de Cachaça**. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/saiba-mais-sobre-tendencia-do-mercado-de-cachaca.39aa6a2bd9ded410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 08 maio 2021.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Tributação da Cachaça**. Brasília, 2017. Disponível em: [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/a3c4c54e9406f026facff74b0a9a04ad/\\$File/4527.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/a3c4c54e9406f026facff74b0a9a04ad/$File/4527.pdf). Acesso em: 27 maio 2021.

SUPER INTERESSANTE. **Como é feita a cachaça**. Super Abril, 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/historia/como-e-feita-a-cachaca/>. Acesso em: 07 maio 2021.

VIAJE PARANÁ. **Colombo**. Curitiba. Disponível em: <https://www.viajeparana.com/Colombo>. Acesso em: 14 set. 2021.

## ANEXOS

## ANEXO 1

CUSTO DA CACHAÇA (3 LITROS)		
MATERIAL	VALOR TOTAL	VALOR EM QUANTIDADE UTILIZADA
Gás 13kg	R\$88,00	R\$20,30
Garrafas 1lt	R\$4,00	R\$12,00
Adesivos	R\$2,00	R\$6,00
Rolhas de cortiça	R\$0,50	R\$1,50
Fermento 10g	R\$1,49	R\$20,86
Barbante de cisal 5m	R\$4,15	R\$2,49
Carvão Ativado 250g	R\$15,00	R\$7,50
TOTAL:		R\$70,65

Fonte: Autor

## ANEXO 2

INVESTIMENTO INICIAL ALAMBIQUE CASEIRO	
MATERIAL	VALOR TOTAL
Panela de pressão	R\$90,00
Serpentina de cobre (2m)	R\$30,00
Mangueiras cristal (3m)	R\$9,00
Rolha de plástico	R\$3,25
Balde industrial	R\$25,00
Sacarímetro	R\$80,00
Balança digital	R\$30,00
Mangueiras de borracha (2m)	R\$10,00
TOTAL: R\$277,25	

Fonte: Autor

## ANEXO 3

INVESTIMENTO INICIAL ALAMBIQUE PROFISSIONAL	
MATERIAL	VALOR
Alambique de Cobre (100L)	R\$7.000,00
Moedor Elétrico	R\$3.500,00
Tonelada de Cana	R\$120,00
Levedura CA-11 (500g)	R\$170,00
Dorna Fermentadora (100L)	R\$2.000,00
Alcoômetro eletrônico	R\$160,00
Termômetro eletrônico	R\$25,00
Sacarímetro	R\$80,00
Proveta	R\$15,00
Luz	R\$5.000,00
Ar condicionado	R\$2.000,00
TOTAL:	R\$20.070,00

Fonte: Autor