

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**PAULO RODRIGO MENEZES DA SILVA**

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA PARA  
IMPLEMENTAÇÃO DE MICRO DESTILARIA**

São Cristóvão - SE

Março/2023

PAULO RODRIGO MENEZES DA SILVA

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA PARA  
IMPLEMENTAÇÃO DE MICRO DESTILARIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Tecnologia de Alimentos, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos

Orientador: Dr. Marcelo Augusto Gutierrez Carnelossi.

Coorientador: Dra. Patrícia Beltrão Lessa Constant.

São Cristóvão - SE

Março/2022

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a Deus e à minha família pelo apoio incondicional ao longo da minha jornada acadêmica. Especialmente à minha mãe, Ms. Alda Cristina Menezes da Silva, que sempre me motivou a ter fé, determinação, paciência e a sonhar grande, me mantendo firme durante os momentos difíceis.

Também quero agradecer aos meus orientadores, o Prof. Dr. Marcelo Augusto Gutierrez Carnelossi e a Prof.a Dra. Patrícia Beltrão Lessa Constant, pela confiança em mim depositada em todos os projetos científicos e tecnológicos que realizei na Universidade Federal de Sergipe, com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Suas orientações foram essenciais para o meu crescimento acadêmico e profissional.

Aos professores do Departamento de Tecnologia de Alimentos - DTA, expresso minha gratidão pelo conhecimento que me proporcionaram durante os cinco anos de graduação, bem como pela paciência e adaptabilidade em abordar os conteúdos durante períodos complexos, como a pandemia do vírus Sars-CoV-19. Sem o comprometimento e dedicação desses profissionais, não teria sido possível alcançar este importante marco na minha vida.

Por fim, mas não menos importante, quero agradecer a mim mesmo por ter acreditado, trabalhado duro em meus projetos, não ter desistido diante das dificuldades e ter seguido em frente até superá-las.

## RESUMO

O consumo de bebidas alcoólicas tem sido parte integrante da sociedade e economia ao longo da história, desde os tempos antigos até os dias de hoje. O mercado de bebidas alcoólicas é extremamente lucrativo e movimentada cerca de 1 trilhão de dólares, com projeção que o mercado digital movimentará quase US 40 bilhões até 2026. O Brasil possui um grande potencial para produzir bebidas de excelente qualidade e, por isso, foi realizado um estudo de viabilidade técnica e econômica para a implementação de uma micro-destilaria focada na produção de *Gin* e *Vodka premium*. Foi realizado um estudo de implementação da planta de redestilação de álcool neutro com o objetivo de avaliar a viabilidade técnica e econômica da instalação de uma destilaria em Sergipe, capaz de produzir 1000 litros de bebidas alcoólicas retificadas diariamente. A análise considerou o mercado, especificações da matéria-prima, descrição do processo produtivo, pré-dimensionamento e especificações dos equipamentos, simulação dos custos da reforma. Todos os custos foram lançados na planilha de cálculo CAPCOST e a análise financeira preliminar foi realizada. O investimento inicial necessário estipulado foi de R\$970.259,00 reais, com um capital de giro mensal de R\$455.730,00 e um faturamento de R\$1.800.000,00 obtendo um lucro de 52,8%. A análise de *playback* indica que o investimento inicial seria recuperado em pouco mais de dois meses de operação, considerando que todo o estoque seja vendido. Como o Valor Presente Líquido (VPL) é positivo, conclui-se que o empreendimento é financeiramente atraente. Para garantir o fluxo de caixa, sugere-se que a destilaria seja projetada com um pub para servir e vender suas bebidas, proporcionando uma experiência única aos consumidores. A destilaria pode expandir seus negócios ao produzir receitas e produtos para terceiros e tornar-se sócia de vários rótulos de bebidas, aumentando sua atratividade no mercado e levando a um crescimento ainda maior a longo prazo.

**Palavras-Chave:** Destilação, *Gin*, *Vodka*.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Vendas de bebidas alcoólicas no Brasil por categoria (em milhares de litros): 2016-2020. ....	5
Tabela 2: Composição de congêneres nas principais bebidas destiladas.....	9
Tabela 3: Composição do álcool neutro regulamentado pelo MAPA. ....	14
Tabela 4: Principais botânicos na produção de gin.....	17
Tabela 5: Os custos fixos da destilaria: .....	22
Tabela 6: Custos variáveis da destilaria.....	23
Tabela 7: Descrição dos Equipamentos da Linha Redestilação. ....	25
Tabela 8: Descrição e Valor dos Equipamentos da Linha de Envase.....	26
Tabela 9: Fluxo de caixa mensal da Destilaria projetada. ....	27

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico da balança comercial da indústria brasileira de bebidas alcoólicas no período 2016-2020 (US\$ milhões FOB) .....	6
Figura 2: Classificação das Bebidas Alcoólicas.....	7
Figura 3: Produção de bebidas alcoólicas retificadas.....	8
Figura 4: Esquema simplificado do processo de destilação do álcool etílico intermediário.....	12
Figura 5: Purificação do produto intermediário. ....	13
Figura 6: Roda Perfil de Sabor para destacar nas receitas de gin. ....	17
Figura 7 - A e B: Métodos de redestilação de Gin.....	18
Figura 8: Planta de produção de bebida alcoólica retificada.....	24

## SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS .....	
RESUMO.....	
LISTA DE TABELAS.....	
LISTA DE FIGURAS.....	vi
SUMÁRIO .....	
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. Geral.....	3
2.2. Específicos .....	3
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1. Considerações Sobre o Mercado.....	4
3.2. Bebidas Alcoólicas Retificadas.....	7
3.3. Especificação da Matéria-Prima .....	10
3.4. Princípio de Destilação do Álcool Neutro .....	11
3.5. Fabricação da <i>Vodka</i> .....	15
3.6. Fabricação do <i>Gin</i> .....	16
4. MATERIAS E MÉTODOS.....	19
4.1. Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica.....	19
4.2. Análise Financeira Preliminar.....	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	22
5.1. Projeção da Destilaria. ....	22

5.2. Planta de produção .....	24
5.3. Descrição dos Equipamentos .....	25
5.4. Analise Financeira.....	27
6. CONCLUSÃO E SUGESTÕES.....	29
REFERÊNCIAS.....	30

## 1. INTRODUÇÃO

As bebidas alcoólicas possuem um papel histórico no seguimento de evolução social, com registros de aparições desde a idade antiga, foi sinônimo de riqueza da aristocracia, impulsionaram grandes navegações, e proporcionaram a "coragem líquida" que segurou os seus soldados em diversas guerras (RIBEIRO, 2014). Hoje, são símbolos nos ambientes de confraternizações, movimentam o mercado e o turismo mundial, além de serem fontes de diversos estudos científicos (NASCIMENTO FILHO, 2021).

De acordo com os grupos Euromonitor International e IWSR drinks market analysis, a comercialização de bebidas alcoólicas movimentou aproximadamente 1 trilhão de dólares no ano de 2018, com projeção que o mercado digital movimentou quase US \$ 40 bilhões até 2026. Neste cenário, o *gin* apresentou-se com um exemplo de crescimento, a bebida de origem holandesa, que entrou no Brasil com força, registou um aumento no consumo de 400% em 2018, com relação aos últimos três anos. Nos últimos anos, houve um aumento significativo no consumo global de bebidas prontas para beber, conhecidas como ready-to-drink (RTD) em inglês, e de bebidas com baixo teor alcoólico, denominadas soft drinks na língua inglesa. Esse crescimento foi expressivo, atingindo cerca de 5% ao ano entre 2015 e 2018 em nível mundial (BORTOLETTO, 2019; IWSR, 2022a).

As bebidas destiladas, conhecidas do inglês como *Spirits*, e representadas principalmente pela *Vodka*, *Gin*, rum, uísque, tequila, cachaça e conhaque, ocupam cerca de 37% do mercado de bebidas alcoólicas. As cervejas e os vinhos 45% e 17% da economia do setor, respectivamente. Diante desse contexto, destaca-se que há uma grande discrepância em relação ao volume de comercialização de bebidas alcoólicas, em que 9% do volume corresponde a *Spirits*, 7% a vinhos e as cervejas com 84% do volume total comercializado. (ALCOHOL.ORG, 2020).

A *Vodka* é caracterizada por um alto nível de pureza, sem as características organolépticas originais da matéria prima empregada na produção do álcool neutro. Portanto, quanto maior a retificação do álcool o produto terá mais qualidade (PETRORO, 2018).

O *Gin* necessita de um alto nível retificação do álcool para evidenciar os óleos essenciais proveniente do zimbro e outras substâncias vegetais aromáticas, classificadas como botânicos, com notas cítricas, floral, herbal, frutados, especiaria (sementes e raízes), dentre outros. A combinação dessas notas possibilita a elaboração de inúmeras receitas únicas, e a inclusão de diversos botânicos é um fator relevante que contribui para a qualidade e a reputação das bebidas. É comum que as receitas contenham de 5 a 10 tipos de botânicos diferentes, sendo que aqueles que apresentam uma quantidade maior são considerados bebidas de maior padrão, conhecidas como bebidas *premium* (FONSECA, 2020).

Os consumidores de bebidas alcoólicas têm optado por o consumo de bebidas *premium*, produtos que contam com um método de produção mais sofisticado, matérias-primas naturais e de origem confiável são considerados de alta qualidade. O Brasil tem enorme potencial para produzir bebidas de excelente qualidade, devido a sua ampla disponibilidade de diversas especiarias, surpreendendo o consumidor com receitas variadas, com aromas e sabores diferentes dos tradicionais e atraentes para o mercado global. Em contrapartida, é preciso realizar um estudo de viabilidade técnica e econômica para iniciar o plano de implementação de uma destilaria produtora de bebidas alcoólicas retificadas (BORTOLETTO, 2019).

Como qualquer outro projeto agroindustrial, a implantação de novos empreendimentos deve ser precedida pela realização de estudos que permitam avaliar a sua viabilidade técnica e econômica. Estas análises requerem a consideração de um grande número de variáveis relacionadas a mercado, processo tecnológicos, aos equipamentos, aos custos de produção, às formas de financiamento, entre outras (SILVA, FERNANDES, 2003).

Portanto, este estudo visa projetar uma micro-destilaria de bebidas retificadas, onde os principais produtos serão o *Gin* e a *Vodka*, em que a boa qualidade do álcool neutro, especiarias e botânicos são fundamentais para a notoriedade da bebida final.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Projetar uma destilaria de bebidas retificadas com porte micro, visando a produção de bebidas alcoólicas de alta qualidade e a obtenção de lucro em um mercado competitivo. Realizar um estudo abrangente de viabilidade técnica e econômica da destilaria proposta, levando em consideração as demandas do mercado, os recursos disponíveis e as regulamentações aplicáveis.

### **2.2. Específicos**

- Avaliar o processo pós-fermentativo para a produção de álcool neutro de cereais de alta qualidade, que servirá como base para as bebidas retificadas a serem produzidas na destilaria.
- Dimensionar os equipamentos necessários para a redestilação do álcool neutro, levando em consideração as quantidades a serem produzidas e as características desejadas das bebidas retificadas.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Considerações Sobre o Mercado

O mercado global de bebidas alcoólicas tem como seu maior produtor e consumidor os Estados Unidos, em seguida tem-se a China e o Brasil, que ocupa a terceira posição. É notória a importância do setor de bebidas alcoólicas no país, que possui ampla distribuição regional da produção, devido às características dos produtos, que têm a água como insumo básico, além de proporcionar dezenas de milhares de empregos diretos e indiretos (CERVIERI JÚNIOR, 2014; VIANA, 2021).

A indústria de bebidas apesar de não ser o maior setor intensivo em mão de obra, tem enorme importância no processo de transformação da indústria Brasileira. As *Spirits*, grupo de bebidas destiladas caracterizadas pela *Vodka*, *Gin*, rum, uísque, tequila, cachaça e conhaque, ocupam cerca de 37% do mercado de bebidas alcoólicas. Junto com elas, as cervejas e os vinhos 45% e 17% da economia do setor. A consolidação da categoria *Spirits* no mercado de bebidas alcoólica acontece devido a “cultura dos coquetéis” em pubs, restaurantes e baladas, tendo como prioridade, bebidas com alto valor agregado, com maior qualidade nos seus insumos e sofisticação no processo de produção, sinônimo de “*status*” e da chamada “*premiumização*”, ou seja, a busca pelo consumo de bebidas caracterizadas “premium”. (ALCOHOL.ORG, 2020; VIANA, 2021).

Para se ter uma ideia do consumo das bebidas alcoólicas segmentadas pelo tipo de bebida, é necessário computar as vendas no varejo (*off trade*) e em bares e restaurantes (*on trade*) de todo o mercado brasileiro. Segundo a EUROMONITOR INTERNACIONAL os dados consolidados de venda de bebidas alcoólica dentre elas cerveja, bebidas espirituosas (Vodka, Gin, Whisky, Cachaça e outros), vinho, RTDs/HS e cidra, entre os anos de 2016-2020, estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1: Vendas de bebidas alcoólicas no Brasil por categoria (em milhares de litros): 2016-2020.

<b>Tipos de Bebidas</b>	2016	2017	2018	2019	2020
Cerveja	12.602.700	12.385.000	12.202.400	12.634.000	10.394.400
Vodka, Gin, Whisky, Cachaça e outros (Spirits)	16.060	16.395	16.722	17.046	14.960
Vinho	126.312	129.243	130.891	135.117	111.951
RDTs/HS	712.173	708.221	707.904	712.113	534.693
Cidras	325.000	316.000	321.900	330.400	291.300
<b>Total</b>	13.782.245	13.554.859	13.379.816	13.828.676	11.347.303

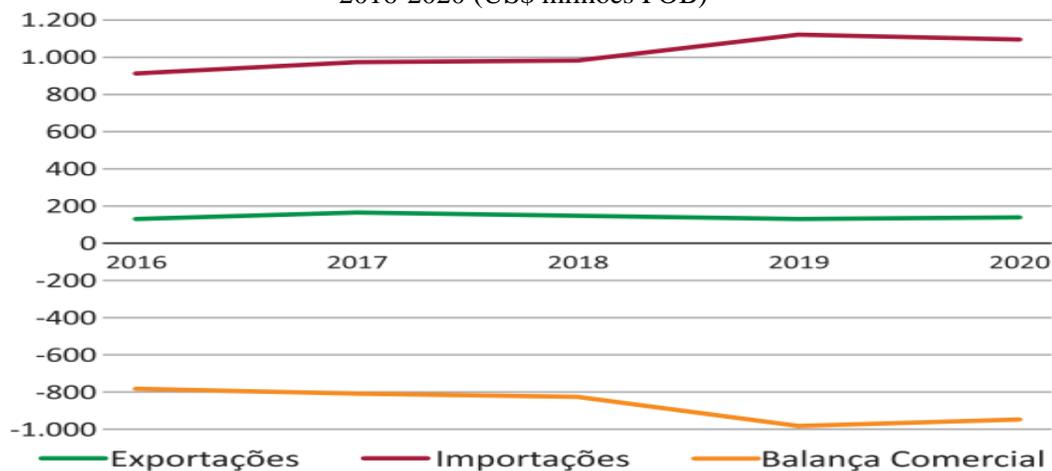
Fonte: EUROMONITOR INTERNACIONAL, 2021.

Com perspectiva nas exportações, o Brasil possui alguns países parceiros para destinar as suas bebidas alcoólicas, na sua maioria países da América do Sul, tais como Paraguai, Bolívia, Argentina e Uruguai, nessa ordem, além dos Estados Unidos. Como o mercado brasileiro é dominado por grandes multinacionais que produz em sua grande maioria cerveja e refrigerantes, o Brasil funciona como importante abastecedor desses países sul-americanos. No entanto, as bebidas espirituosas acabam ficando atrás nesse segmento tendo mais destaque na importação de insumos para a sua produção, tais como álcool de cereais, zimbro para a elaboração de gin, barris com madeiras provenientes de outros países para envelhecimento de cachaça, rum e uísque (CERVIERI JÚNIOR, 2014; VIANA, 2021).

Além dos insumos obtidos por importação, os países produtores das principais bebidas importadas pelo Brasil que têm destaque: vinho (Argentina, Chile, Uruguai, França, Portugal, Itália, Austrália e Estados Unidos), uísque e gim (Reino Unido) e cerveja (Alemanha e Estados Unidos). Conforme supracitado, torna-se muito difícil estabelecer uma política de substituição de importações de bebidas oriundas desses países, principalmente nos casos dos vinhos e uísques (CERVIERI JÚNIOR, 2014; VIANA, 2021).

De acordo com os dados da FuncexData, divulgado pelo caderno setorial ETENE (2021), o comércio exterior mostra que a balança comercial de importações e exportações da indústria de bebidas alcoólicas brasileira sofreu déficit no período de 2016-2020.

Figura 1: Gráfico da balança comercial da indústria brasileira de bebidas alcoólicas no período 2016-2020 (US\$ milhões FOB)



Fonte: BNB/ETENE.

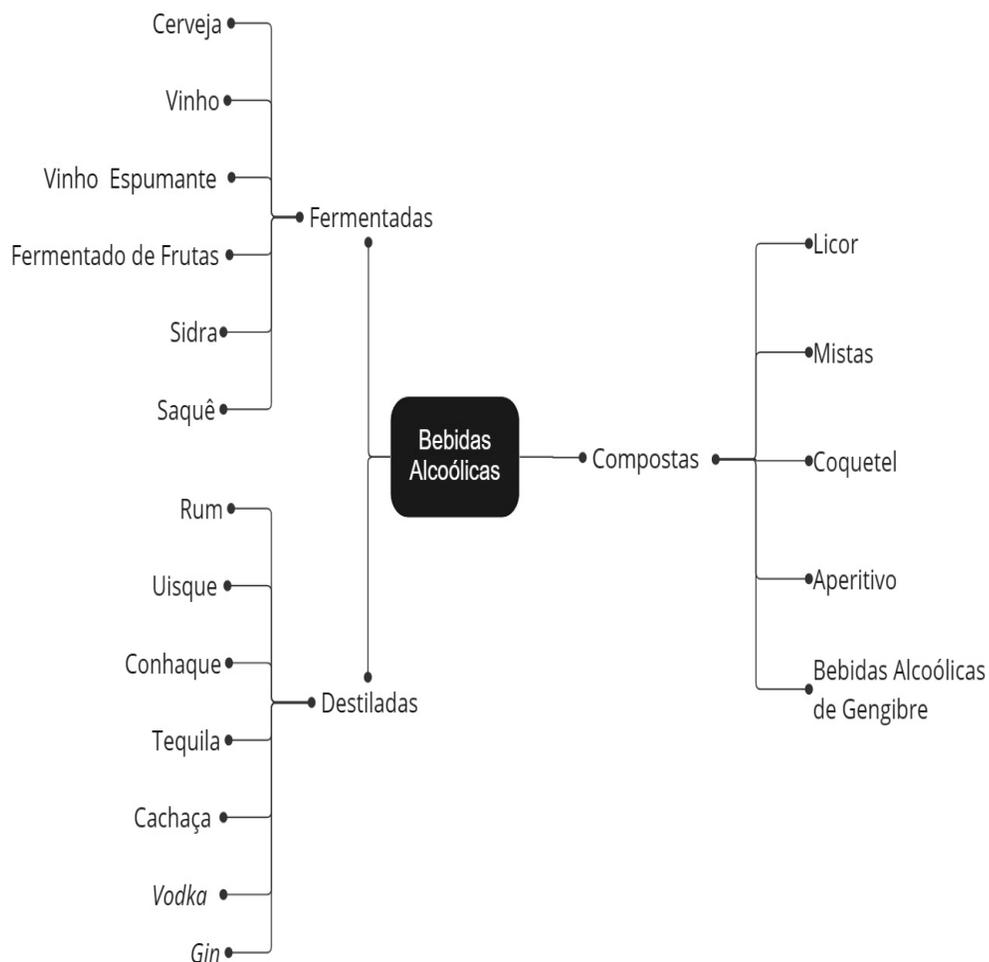
O período de pandemia do vírus *Sars-CoV-19* trouxe uma instabilidade financeira e um déficit na balança comercial de bebidas alcoólicas. Entretanto, neste período foi possível observar novas tendências nos meios de consumo. De acordo com IWSR drinks market analysis, as vendas digitais cresceram +12% em 2019 e quase +43% em 2020, durante o auge da pandemia, espera-se que nos próximos cinco anos o comércio digital de bebidas alcoólicas cresça +34% em 16 mercados-chave (Austrália, Brasil, Canadá, China, Colômbia, França, Alemanha, Itália, Japão, México, Holanda, Nigéria, África do Sul, Espanha, Reino Unido e Estados Unidos) e contribua com mais US \$ 10 bilhões para o mercado de bebidas alcoólicas, para atingir quase US \$ 40 bilhões até 2026 (IWSR, 2022b).

As bebidas destiladas (Spirits) contribuirão com o maior valor para o canal de comércio eletrônico durante o período de previsão. O uísque juntamente com a tequila premium são as principais bebidas espirituosas on-line e off-line nos EUA. Espera-se que a categoria de bebidas espirituosas represente quase metade de todas as vendas on-line até 2026 (IWSR, 2022b).

### 3.2. Bebidas Alcoólicas Retificadas

As bebidas são regulamentadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA). Uma lei aprovada em 14 de julho de 1994, conhecida como Lei nº 8.918, tornou obrigatório o registro, padronização, classificação, inspeção e a fiscalização da produção e comercialização de bebidas em todo o território nacional. Além do decreto 6.871, de 4 de junho de 2009, legislação que regulamenta as bebidas, principalmente as alcoólicas de todo o país. A classificação de algumas bebidas alcoólicas regulamentadas pelo MAPA está apresentada na Figura 1, como exemplo (BRASIL, 2009).

Figura 2: Classificação das Bebidas Alcoólicas.

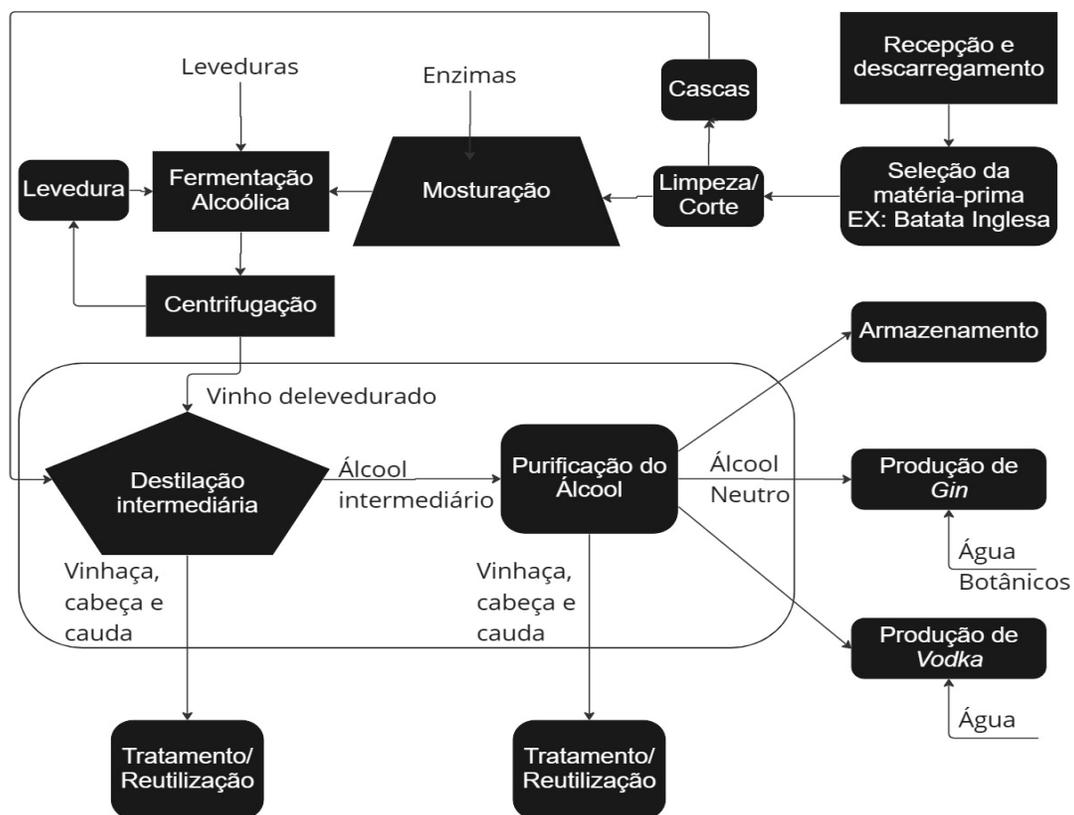


Fonte: MAPA, 2023.

Com a evolução do consumo, a indústria aprimorou-se ampliando seu portfólio com novas bebidas alcoólicas com características específicas para os diferentes paladares, dentre elas destacam-se a cerveja, vinho, uísque, *vodka*, cachaça e *gin* por exemplo (VIANA, 2017).

O art. 12 do decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, classifica bebidas alcoólicas retificadas em (MAPA, 2009): elaborada por processo de retificação do destilado alcoólico, a partir da diluição do álcool etílico potável de origem agrícola ou pela padronização da própria bebida alcoólica retificada. Nesta seção serão abordadas as etapas desde a escolha da matéria-prima até a obtenção do produto para as principais bebidas retificadas (*Gin* e *Vodka*), as principais etapas estão simplificadas na Figura 3.

Figura 3: Produção de bebidas alcoólicas retificadas.



miro

Fonte: Autor do projeto, 2023.

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA), as concentrações dos congêneres presentes nas principais bebidas alcoólicas estão apresentadas na Tabela 2, expressas em máximo de mg/mL de álcool anidro.

Tabela 2: Composição de congêneres nas principais bebidas destiladas.

<b>Bebidas Destiladas</b>	<b>Etanol Min. (v/v%)</b>	<b>Etanol Máx. (v/v %)</b>	<b>Metanol</b>	<b>Ácidos</b>	<b>Ésteres</b>	<b>Aldeídos</b>	<b>Óleo Fúsel</b>
Uísque	38	54	20	150	150	20	300
<i>Gin / Gim</i>	34	54	20	Coef. Congêneres máx de 50 mg/mL			
Vodka / Vodca	36	54	20	Coef. Congêneres máx de 50 mg/mL			
Tequila	35	55	300	-	200	40	500
Conhaque	36	54	600	250	200	40	1000
Rum	35	54	200	150	200	20	260
Cachaça	38	48	20	150	200	30	360
<b>Bebidas Fermentadas</b>	-	-	-	-	-	-	-
Cerveja	4	10	-				
Vinho	8,6	14	0,35				
Fermentado de Frutas	4	14	4,95				
Sidra	15	35	-				

Fonte: MAPA, 2009.

### **3.3. Especificação da Matéria-Prima**

O álcool etílico potável de origem agrícola é uma substância com um teor mínimo de 95% em volume, a 20 °C, que pode ser obtido através do processo de destilação e retificação de mostos derivados exclusivamente de matérias-primas de origem agrícola, que possuam açúcares ou amidos em sua composição. Dentre as matérias-primas utilizadas para a produção do álcool, destacam-se os cereais pertencentes à família das gramíneas, tais como trigo, milho, centeio e cevada, além de outras fontes como tubérculos, incluindo batata, batata-doce, beterraba e arroz (ALCARDE, 2019; BRASIL, 2009).

Entre as matérias açucaradas costuma-se distinguir as diretamente fermentáveis e as não diretamente fermentáveis. As não diretamente fermentáveis são as que provém de matérias amiláceas e feculentas, que fermentam após uma hidrólise, que se denomina de sacarificação, pela qual o amido se transforma em açúcar fermentável. Os álcoois de cereais são produzidos no Brasil em pequena escala devido há a necessidade de maiores conhecimentos, pela dificuldade de conservação e de fermentação da matéria prima original, além do alto custo de fabricação, tendo maior importância para indústria de bebidas (ALCARDE, 2019; LIMA, BASSO e AMORIN, 2001).

A qualidade do álcool neutro é influenciada pela presença de contaminantes, que podem afetar a eficiência da fermentação e resultar em componentes secundários indesejados, como álcoois superiores e ácidos. A qualidade da água também é crucial para o processo e para o produto final. Destilarias frequentemente utilizam métodos para evitar contaminação no processo, incluindo meios próprios de abastecimento e armazenamento adequado. No caso de bebidas retificadas, a água utilizada para diluir o álcool neutro é desmineralizada e deve ter baixas concentrações de cálcio e ferro, para minimizar a taxa de oxidação e reduzir a precipitação de sais indesejados (DRAGONE, 2019).

### 3.4. Princípio de Destilação do Álcool Neutro

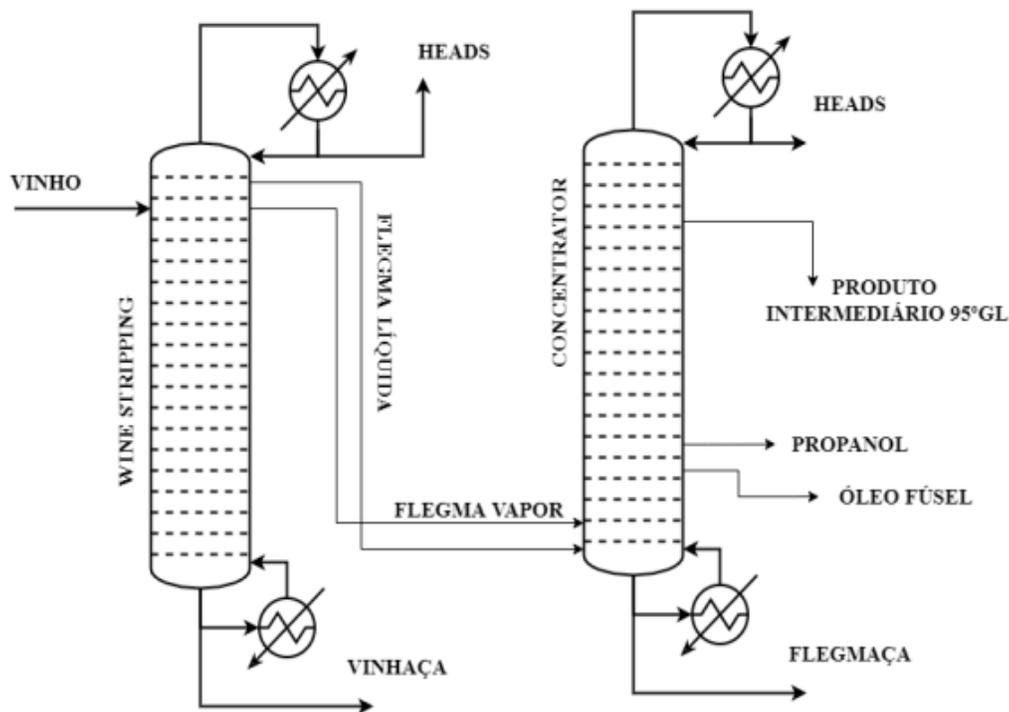
A destilação é um processo que permite a separação de uma substância ou mistura de substâncias em fases distintas, utilizando-se diferentes etapas de temperatura, pressão, composição e estado físico da matéria. Cada fase contribui com diferentes características termodinâmicas, que levam à formação de um gradiente e, conseqüentemente, a um equilíbrio único. A separação ocorre através do equilíbrio líquido-vapor, em que as substâncias são transformadas do estado líquido para o vapor em função de seus pontos de ebulição, retornando em seguida ao estado líquido e sendo separadas em frações (LIMA, BASSO e AMORIN, 2001; SILVA, FERNANDES, 2003).

Existem diversos tipos de destilação, cada um com um propósito específico. A destilação simples é usada para separar líquidos com pontos de ebulição diferentes, enquanto a destilação fracionada é usada para separar misturas de líquidos com pontos de ebulição próximos. A destilação a vácuo é adequada para substâncias com pontos de ebulição muito elevados ou que sejam termicamente sensíveis, enquanto a destilação por arraste a vapor é usada para substâncias com pontos de ebulição muito altos ou que são termicamente sensíveis. Cada tipo de destilação utiliza técnicas específicas para separar os componentes da mistura, permitindo obter substâncias puras (SILVA, FERNANDES, 2003)

As substâncias com menores pontos de ebulição são arrastadas pela fase vapor, conhecidas como cabeças ou "heads" em inglês, enquanto que as substâncias com maiores pontos de ebulição são carregadas pela fase líquida, denominadas caudas ou "tails". A volatilidade relativa das substâncias é uma das principais características no processo de separação, onde a variável  $K$  indica a razão de equilíbrio entre a concentração na fase vapor ( $k > 1$ ) e na fase líquida ( $K < 1$ ). À medida que se aproxima do valor da azeotropia (concentração na qual a mistura de duas ou mais substâncias passa a se comportar como se fosse uma substância pura, tornando-se impossível realizar a separação por destilação convencional), o valor de  $K$  tende a 1. Para a mistura etanol-água, esse valor ocorre a uma concentração de 95,6% v/v (LIMA, BASSO e AMORIN, 2001; SILVA, FERNANDES, 2003; DECLoux, 2005).

A etapa inicial, representada pelas colunas da Figura 4, consiste no processo convencional de destilação do álcool, o qual é amplamente utilizado na produção do etanol hidratado, antes da desidratação, destinado à utilização em combustíveis. Nessa etapa, o vinho é introduzido na seção de purificação (6-8 pratos), previamente aquecido a aproximadamente 93 °C, onde entra em contato com o vapor gerado/alimentado na base da seção de esgotamento (16-24 pratos). Isso promove a volatilização dos componentes com baixas temperaturas de ebulição, que são arrastados para a seção de concentração de cabeças ou heads (6 pratos). A partir do topo da seção de esgotamento, é retirado o vapor de flegma (40% m/m de etanol), o qual é então introduzido na coluna de retificação, enquanto que a vinhaça (0,02% m/m de etanol) é extraída do fundo. Na seção de concentração de cabeças, esses componentes voláteis são condensados, e a flegma líquida é retirada e também alimenta a coluna de retificação (MEIRELLES, 2006; DIAS, 2008).

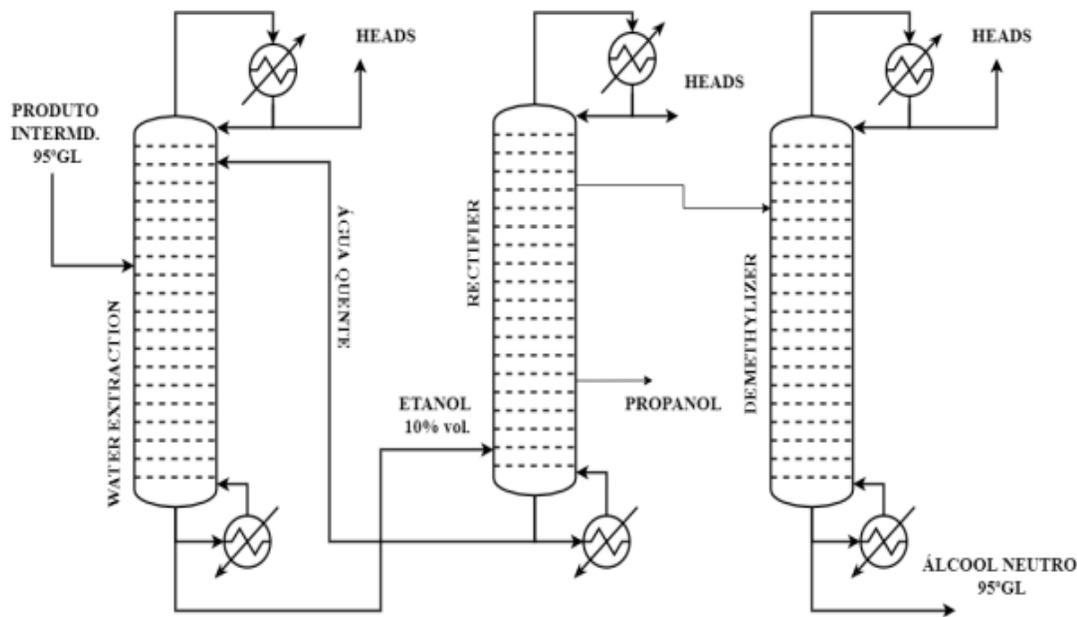
Figura 4: Esquema simplificado do processo de destilação do álcool etílico intermediário.



Fonte: PIGGOTT, 2003.

Na etapa seguinte, a coluna de retificação (que possui 40 pratos) recebe tanto a flegma líquida quanto a vapor, que passam por um processo de retificação com a ajuda do vapor alimentado na base da seção de esgotamento (entre 13 e 40 pratos). O resultado é a obtenção de etanol com concentrações próximas ao azeótropo, que é encaminhado para as colunas de purificação representadas na Figura 5. Na seção de retificação, são removidos os componentes de cabeça, enquanto que na seção de esgotamento, é retirado o óleo fúsel, uma mistura de álcoois superiores, principalmente o isoamílico, juntamente com a flegmaça, que não deve conter mais de 0,02% de etanol (MEIRELLES, 2006; DIAS, 2008).

Figura 5: Purificação do produto intermediário.



Fonte: PIGGOTT, 2003.

A etapa de purificação do etanol pode ser ajustada em função da matéria-prima utilizada, resultando em diferentes concentrações de congêneres presentes no mosto fermentado. A extração com água é uma técnica comumente empregada para remover ainda mais congêneres do etanol intermediário. Devido às características hidrofílicas do etanol, a adição de água na coluna extrativa (com 40-50 pratos) leva à remoção de etanol e metanol

para o fundo da coluna, enquanto as substâncias hidrofóbicas são carregadas para o topo pelo vapor alimentado/gerado na base da coluna. A proporção de água adicionada pode variar de 8 a 15 partes para 1 de etanol, sendo fundamental manter o equilíbrio entre a alimentação de água e vapor para evitar perdas significativas de etanol por vaporização (PIGGOT, 2003).

No processo de purificação do etanol, após a etapa de extração com água, é necessário continuar a purificação para aumentar a graduação alcoólica. A coluna de retificação é uma das etapas mais importantes e apresenta o maior número de pratos, normalmente entre 60 e 80. É importante estabilizar a coluna para evitar a concentração de congêneres no topo e no fundo. A remoção do isopropanol ocorre no prato em que a concentração de etanol é de aproximadamente 80%, enquanto para o óleo fúsel a concentração é de 65%. O álcool purificado é removido cerca de 5 pratos abaixo do topo da coluna. A concentração da corrente de saída da coluna varia de 60 a 68% v/v, como mostrado na Figura 5 (PIGGOT, 2003; DIAS, 2008).

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA), a composição do álcool etílico potável de origem agrícolas não devem ultrapassar os limites descrito na Tabela 3.

Tabela 3: Composição do álcool neutro regulamentado pelo MAPA.

<b>Etanol</b>	<b>95% a 96 v/v</b>
<b>Congêneres</b>	Máximo (mg/mL de álcool anidro)
Acidez (ácido acético)	
Ésteres (acetato de etila)	Coefficiente de congêneres máx. de
Aldeídos (acetaldeído)	50mg/mL
Álcoois superiores	
Metanol	20

Fonte: MAPA, 2023.

### **3.5.Fabricação da *Vodka***

A *Vodka* é uma bebida que vem de origens dos países Polônia e Rússia, mas atualmente ela é produzida em diversos países. Seu nome vem do eslavo "querida água" (tradução livre), há relatos de seu surgimento no final do século XVI, quando a bebida era tratada como sinônimo de qualquer destilado proveniente de grãos e ainda tinha um processo simplificado de produção, contendo congêneres e baixa purificação. Com o processo de produção mais sofisticado, atinge os padrões de pureza, sendo assim, a bebida destiloretificada mais consumida no mundo (OLIVEIRA, 2019)

A sua produção é obtida pelo processo fermentativo de substâncias proveniente de matérias-primas amiláceas, tubérculos, grãos e melado. Possui graduação alcoólica de 36% a 54 % em volume a 20 °C, e é obtida de álcool etílico potável de origem agrícola ou do destilado alcoólico simples de origem agrícola retificados, seguidos ou não de filtração por meio de carvão. Estes procedimentos reduzem as características organolépticas originais da matéria-prima utilizada. Ela pode ser adicionada de aromatizantes para dar ao produto características organolépticas especiais (PETRORO, 2018).

A influência do grau de retificação é de extrema importância para a obtenção da pureza desejada do álcool etílico, já que o uso do carvão ativado dependerá do nível de pureza para diminuir a concentração de congêneres e conseqüentemente minimizar suas características sensoriais como sabor, provenientes da matéria-prima. É fundamental, na fabricação de *vodka* de alta qualidade o uso de água, que irá compor cerca de 60% em volume do produto final, ela deve ser desmineralizada, resultando assim em uma bebida que após ser engarrafada pode ficar estável por vários anos (FONSECA, 2020).

### 3.6. Fabricação do *Gin*

Gim ou *Gin* é a bebida retificada com graduação alcoólica de 35 a 54%, em v/v, a 20 °C, obtida pela redistilação de álcool etílico potável de origem agrícola, na presença de bagas de zimbro (*Juniperus communis*), com adição ou não de outra substância vegetal aromática, ou pela adição de extrato de bagas de zimbro, com ou sem outra substância vegetal aromática, ao álcool etílico potável de origem agrícola e, em ambos os casos, o sabor do zimbro deverá ser preponderante, podendo ser adicionada de açúcares até 15 g/L (Decreto nº 6.871/2009, art. 63) (MAPA, 2009).

O nome *Gin*, deriva das palavras holandesa genever e francesa genièvre, baseadas na palavra em latina Juniperus, que significa zimbro. O zimbro é o principal botânico para a formulação desta bebida, à 200d.C. o médico grego Galen, já afirmava que o zimbro poderia limpar o fígado e os rins devido a suas propriedades medicinais extraídas com o álcool. No entanto, essa bebida surgiu na Holanda, muito tempo depois, mais precisamente no séc. XVII, como medicamento para tal finalidade. Mas, o *gin* se popularizou como bebida alcoólica devido ao seu sabor marcante e ganhou notoriedade na Inglaterra, depois da guerra dos 80 anos, quando os ingleses lutaram com os holandeses contra a Espanha e teve o contato com a bebida. O *gin* chega a Londres, o colapso social resultante do consumo excessivo da bebida de péssima qualidade por toda a população, o *gin* recebe o apelido de “ruína da mãe” e resultando em uma série de atos contra a bebida, levando o governo a decretar o *Gin Act* (1736) que buscava regularizar e licenciar os produtores (SOLMONSON, 2012).

O *Gin*, além da característica natural carregada pelo zimbro pode conter outras substâncias vegetais aromáticas, classificadas como botânicos, com notas cítricas, floral, herbal, frutados, especiaria (sementes e raízes), externos (madeira) como é demonstrado na Figura 6. A combinação dessas notas possibilita a formação de inúmeras receitas únicas, e a adição de diferentes botânicos eleva a qualidade e notoriedade da bebida, receitas com 5 a 10 tipos diferentes, são o padrão do mercado, e acima disso são consideradas bebidas de um padrão superior (premium) (FONSECA, 2020).

Figura 6: Roda Perfil de Sabor para destacar nas receitas de gin.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Na roda perfil de sabor do gin em cada segmento existe uma variedade de botânicos com diversos princípios ativos nos seus óleos essenciais para serem aplicados nas receitas. Na Tabela 4, são abordados alguns dos botânicos mais utilizados nas receitas de gin.

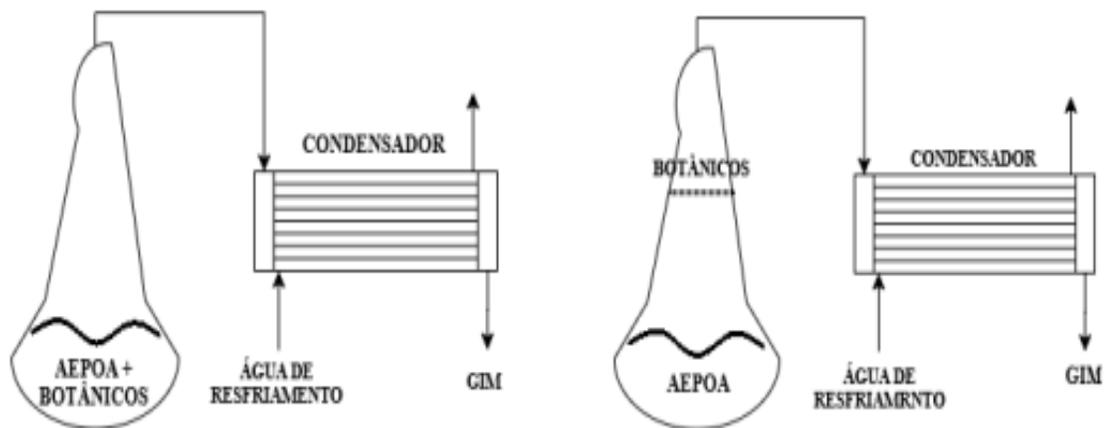
Tabela 4: Principais botânicos na produção de gin.

Zimbro	Cítrico	Frutados	Floral	Herbal	Especiarias
Alfa-pineno	Limão siciliano	Uvas-passas	Sabugueiro	Alecrim	Amendoas
Beta-pineno	Limão-tahiti	Ameixa	Camomila	Cidreira	Castanha
Sabineno	Laranja amarga	Mirtilo	Lavanda	Chá-verde	Anis estrelado
Limoneno	Toranja	Figo	Clitória	Erva doce	Nibs cacau
Miceno	Pomelo	Morango	Hibisco	Coentro	Cardamo

Fonte: BEACON, 2023.

Os botânicos são infundidos no gin por meio de métodos como redistilação do álcool neutro na presença dessas substâncias maceradas. Um método comum é utilizar um saco filtro para os botânicos, após a maceração (que pode variar entre alguns minutos até 72 horas de infusão), os ingredientes são coados e apenas o líquido resultante é destilado, o que produz um gin mais leve, eliminando o risco de cozimento excessivo que pode gerar aromas indesejados de vegetais cozidos e sulfurosos que podem ser bastante evidentes. Existem outros métodos de infusão, como mostrado na Figura 7-A, em que o álcool neutro é aquecido juntamente com os botânicos, ou na Figura 7-B, em que a aromatização é feita por vaporização do álcool neutro, em que o vapor alcoólico extrai as essências dos botânicos selecionados. Em todos os casos, o vapor é posteriormente condensado, resultando em um álcool com alta carga organoléptica, que é finalmente diluído em água desmineralizada até uma concentração entre 35 a 54% v/v a 20°C (VRIESEKOOOP, 2018).

Figura 7 - A e B: Métodos de redistilação de Gin



Fonte: VRIESEKOOOP, 2018.

## **4. MATERIAS E MÉTODOS**

### **4.1. Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica**

Foi realizado o estudo de viabilidade produtiva da planta de redestilação de álcool neutro e definidas as principais variáveis a serem avaliadas e as informações inerentes ao processo. Foi adotado um sequenciamento lógico de coleta e análise de informações, respeitando o padrão tipicamente recomendado pelos agentes financiadores para a apreciação de planos de negócio (SILVA, FERNANDES, 2003).

O objetivo deste estudo foi em avaliar a viabilidade técnica e econômica da instalação de uma destilaria em Sergipe, responsável pela produção diária de 1000 litros de bebidas alcoólicas retificadas. A destilaria seria instalada em um local de fácil acesso para a entrega de matéria-prima e transporte de produtos acabados, em um local com ótima fonte de água potável e uma planta de 400 metros quadrados com área de produção, escritório, refeitório, banheiro masculino e feminino. A planta de produção conta com destiladores, tanques de armazenamento, filtros, bombas, medidores de temperatura e pressão, além de laboratório de análises químicas (SILVA, FERNANDES, 2003).

A viabilidade técnica e econômica foi direcionada para as considerações sobre o mercado, especificações da matéria prima, descrição do processo produtivo, pré-dimensionamento e especificações dos equipamentos, dimensionamento das obras, análise financeira seguindo o procedimento adotado por (SILVA, FERNANDES, 2003).

Todos os custos para implementação a microdestilaria relacionado as obras de reformas da planta de produção, matéria-prima, equipamentos e instalação, custo de mão de obra, luz, água foram lançados na planilha de cálculo especializada em análise de investimentos, a CAPCOST disponibilizada como anexo de (TURTON, 2017).

## **4.2. Análise Financeira Preliminar**

A análise financeira preliminar foi realizada utilizando a planilha CAPCOST disponibilizada como anexo de (TURTON, 2017). Foi utilizado um conjunto de informações básicas que permitiu a um investidor potencial avaliar, preliminarmente, a viabilidade de implementação de determinado empreendimento agroindustrial. Especificamente baseada em uma capacidade de processamento pré-estabelecida, a análise fundamentou-se em métricas referentes a investimento fixo e de giro, que dependeram de informações tais como: necessidade de equipamentos, custos de obras e outros itens. Foi estimado um fluxo provável de custos e receitas, e foram estabelecidos uma série de indicadores financeiros relacionados à rentabilidade dos investimentos (SILVA, FERNANDES, 2003).

Este é um resumo do investimento fixo, capital de giro e estimativa de rentabilidade para um empreendimento agroindustrial. O investimento foi destinado a imobilizações de recursos, construção e/ou reforma para implementação da unidade industrial, equipamentos e outros gastos complementares. Fatores como estoque mínimo de matérias-primas e reserva de caixa para compromissos salariais foram levados em consideração ao estimar o capital de giro. A rentabilidade foi inicialmente baseada no fluxo de receita esperado e nos custos estimados.

Os custos fixos incluem mão-de-obra fixa, custos administrativos e encargos sociais. A vida útil das edificações para depreciação foi estimada em 50 anos, a dos equipamentos da fábrica em 10 anos e a dos veículos em 5 anos.

Os custos variáveis incluem pessoal operacional, material de escritório, água, eletricidade, matérias-primas principais e secundárias, manutenção e custos financeiros. Com base nas receitas esperadas, nos custos estimados e nos investimentos necessários, foi possível montar os fluxos de caixa. A expectativa foi que os perfis atingissem 100% de utilização da capacidade produtiva já no primeiro ano.

A análise financeira do projeto incluiu a avaliação de indicadores como o Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Tempo de Retorno de Capital (TRC) e Ponto de Nivelamento (PN). Esses indicadores foram obtidos a partir de cálculos que consideraram o investimento fixo, investimento em capital de giro, custo de produção, custos fixos, custos variáveis e estimativa de rentabilidade.

O VPL foi a diferença entre o valor investido ( $CF_0$ ) e o valor dos benefícios líquidos esperados ( $CF_j$ ) descontados da data inicial, usando-se como taxa de desconto, uma taxa mínima de atratividade (TMA). A TMA era a taxa de juros que deixava de ser obtida na melhor aplicação alternativa quando havia emprego de capital próprio, ou era a menor taxa obtível quando recursos de terceiros eram aplicados (Clemente e Souza, 1998). O VPL foi calculado por meio do somatório dos resultados do fluxo de caixa líquido, descontado, ano a ano, na TMA, de acordo com a expressão (01):

$$VPL = -CF_0 + \sum_{j=1}^N \frac{CF_j}{(1 + I)^j} \quad (01)$$

Se a diferença for positiva, os recursos financeiros gerados pelo projeto são capazes de pagar o investimento e ainda gerar um retorno igual ao valor do VPL, ou seja, quando VPL for menor que zero, o projeto deve ser rejeitado financeiramente.

A TIR é um indicador de viabilidade que depende exclusivamente do fluxo de caixa do projeto. O TRC mostra o tempo necessário para recuperar os recursos investidos na implantação do projeto. O PE ou PN é o ponto em que as receitas se igualam aos custos totais de produção, indicando flexibilidade e segurança para o empreendimento. A vantagem da TIR é que não é necessário conhecer exatamente a TMA, apenas que seja inferior à TIR para considerar o projeto atrativo.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Projeção da Destilaria.

A destilaria projetada uma destilaria com capacidade para produzir 1000 litros por dia, totalizando 176 horas de operação na produção de bebida alcoólica retificada, como *Gin* e *Vodka*. A projeção é de produzir 20.000 litros por mês. As matérias-primas utilizadas serão álcool neutro retificado, água, ervas, especiarias para o Gin, garrafas, tampas, rótulos e epi.

Os valores de custos fixos e variáveis estimados para a quantidade da matéria-prima processada, que consiste em álcool de cereais retificado, na quantidade de 13.000 litros por mês, responsáveis pela produção de 20.000 litros de bebida retificada. Além disso, foram considerados os custos com água, ervas, especiarias, insumos para a área de envase, mão-de-obra utilizada e gastos trabalhistas, equipamentos de segurança, todos esses valores estão expressos na Tabela 5 e Tabela 6.

Tabela 5: Os custos fixos da destilaria:

Os custos fixos da Micro-Destilaria	Valor
Aluguel do terreno	R\$ 3.000,00
Seguro	R\$ 416,00
Alvará de funcionamento:	R\$ 150,00
Contador	R\$ 500,00
Análises químicas	R\$ 500,00
Manutenção de equipamentos	R\$ 333,00
Veículo	R\$ 150.000,00
Total de custos fixos	R\$ 154.899,00

Fonte: Autor do projeto, 2023.

Tabela 6: Custos variáveis da destilaria

Os custos variáveis da Micro-Destilaria	Valor
Matéria-prima (álcool de cereais)	R\$ 130.000,00
Matéria-prima (Ervas, especiarias e zimbro)	R\$ 10.000,00
Garrafas	R\$ 200.000,00
Tampa + lacre	R\$ 60.000,00
Rótulo	R\$ 40.000,00
Energia elétrica	R\$ 4.930,00
Água	R\$ 2.000,00
Mão de obra (1 destilador, 1 auxiliar de produção)	R\$ 5.000,00
EPI (luvas, mascaras)	R\$ 100,00
Detergente e sanitizantes	R\$ 200,00
Total de custos operacionais	R\$ 452.230,00

Esses custos incluem tanto as despesas fixas quanto as variáveis que estão diretamente relacionadas à quantidade de matéria-prima processada. Essa análise considera um período de um mês de operação e auxilia no estabelecimento do capital de giro necessário para a micro-destilaria projetada.

## 5.2. Planta de produção

A planta de produção foi projetada com cuidado para acomodar todos os equipamentos necessários para a produção diária de 1000 litros de bebidas alcoólicas retificadas. O *layout* da planta inclui uma área de produção, uma linha de envase, um armazém, um escritório, banheiros masculino e feminino, e uma cozinha/copa, tudo em uma área de 400 m<sup>2</sup> (20x20), destinados R\$100.000,00 para reforma da área de produção do do empreendimento, todos os custos foram simulados pela planilha CAPCOST disponibilizada como anexo de (TURTON, 2017).

A Figura 8 apresenta um fluxograma ilustrativo do processo de elaboração das bebidas alcoólicas retificadas, que é produzido a partir de cereais. Abaixo, é fornecida uma descrição detalhada de cada etapa do processo.

Figura 8: Planta de produção de bebida alcoólica retificada.



Fonte: Santa Efigenia, 2023.

### 5.3. Descrição dos Equipamentos

As Tabelas 7 e 8 contêm informações sobre a montagem e a descrição dos equipamentos pré-dimensionados para a planta de redestilação do álcool neutro de cereais. Essas tabelas fornecem valores importantes que orientam o processo de seleção e instalação dos equipamentos, garantindo a eficiência e a qualidade da produção.

Tabela 7: Descrição dos Equipamentos da Linha Redestilação.

<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>
01	Destilador (SANTA EFIGENIA) de 300 litros úteis modelo panela em cobre chapa 1.65 e 2.1 mm com fundo em aço inox, tampa de inspeção em vidro, banho Maria com resistência elétrica (sistema de controle exclusivo STF), spray ball, flanges em latão, coluna modelo pescoço de cisne bola, cesto para cítricos.	R\$ 51.000,00
01	Coluna deflegmador com 4 pratos STAF, com visores em vidro, sistema de controle de borbulhamento. Sistema CIP para todo equipamento. Resfriador modelo cápsula tubular em cobre martelado, com parte interna em aço inox, proveta para alcoômetro com cúpula de acrílico.	R\$ 30.000,00
01	Caixa de recepção em aço inox AISI 304 1,5mm, cilíndrica de 160 litros acoplada embaixo do resfriador com acabamento esférico, visor de nível milimetrado	R\$ 15.000,00
01	Tanque específico para padronização de gin de 1.000 litros em aço inox AISI 304 2,00 mm escovado, com 3 pés, pá homogeneizadora, led para melhor monitoramento da destilação, fundo cônico com cantos arredondados, saca amostra, visor de nível milimetrado, acabamento sanitário, bomba em aço inox.	R\$ 30.060,00
04	Tanque de descanso 2.000 litros em aço inox AISI 304 1,5 mm escovado, hermético, fundo cônico com cantos arredondados, visor de nível milimetrado 3 pés tubulares	R\$ 65.520,00
01	Sistema de filtragem do gin.	3.600,00
01	Equipe de Montagem dos equipamentos em aço inox, uniões curvas e 4 bombas sendo duas CIP e duas transferência.	R\$ 45.000,00
<b>Subtotal</b>		<b>R\$ 240.180,00</b>

Fonte: Autor do projeto, 2023.

Tabela 8: Descrição e Valor dos Equipamentos da Linha de Envase

<b>Código</b>	<b>Linha Engarrafamento</b>	<b>Valor</b>
<b>01</b>	CONJUNTO PARA ENGARRAFAMENTO: Modelo 4 bicos tripé Reservatório; Filtro para reter impurezas; Enchedeira Mod. 4 bicos; Tubulações em aço inox AISI 304. Produzido em aço inox AISI 304	R\$ 10.600,00
<b>01</b>	Escorredor para 44 garrafas, com pés e rodízio. Produzido em aço inox AISI 304.	R\$ 3.300,00
<b>01</b>	Tanquinho de Pré Enxágue. Produzido em aço inox AISI 304, com bico de enxágue. Produção: 350 garrafas/hora.	R\$ 3.100,00
<b>01</b>	Mesa de luz para revelar as impurezas no gin. Produzido em aço inox AISI 304. Voltagem: 110V ou 220V	R\$ 550,00
<b>01</b>	Balde de plástico graduado de 20 litros.	R\$ 60,00
<b>01</b>	Balde de plástico graduado de 10 litros	R\$ 50,00
<b>01</b>	Proveta de plástico de 250 ml.	R\$ 20,00
<b>01</b>	Proveta de plástico de 250 ml.	R\$ 35,00
<b>01</b>	Alcoômetro de 0 a 100.	R\$ 90,00
<b>01</b>	Kit com 3 alcoômetros de precisão e termômetro.	R\$ 145,00
<b>01</b>	Etiquetadora	R\$ 2.500,00
<b>01</b>	Rotuladora	R\$ 2.500,00
<b>Subtotal</b>		<b>R\$ 22.950,00</b>

Fonte: Autor do projeto, 2023.

Os valores de instalação, incluindo mão de obra, já estão incluídos no custo total dos equipamentos listados para a planta de redestilação do álcool neutro de cereais, o que totaliza R\$ 258.130,00. É importante destacar que esse investimento é essencial para garantir que a planta tenha todos os equipamentos necessários para produzir bebidas alcoólicas retificadas de alta qualidade, com eficiência e segurança. Com a aquisição desses equipamentos, a destilaria pode se preparar para enfrentar os desafios do mercado e garantir a satisfação de seus clientes.

#### 5.4. Análise Financeira

Nesse estudo, foram considerados os custos para a reforma da área de produção, instalação de uma linha de envase, construção de um armazém, escritório, banheiros, cozinha/copa, bem como gastos com energia e água, quadro funcional e tratamento de resíduos gerados. A planilha também permitiu estimar os lucros esperados com a venda das bebidas.

Com base nos custos e receitas projetados, a destilaria apresenta uma excelente viabilidade econômica, com um investimento inicial de R\$ 970.259,00 para implementação da destilaria. Estima-se que a venda mensal de 20.000 unidades de garrafas com volume de 1 litro, com um preço de venda de R\$ 90 e um lucro de 52,8%, resultaria em um faturamento mensal de R\$ 1.800.000,00 como está expresso na Tabela 9.

Para a viabilidade de investimento, a análise de *payback* indica que o investimento inicial seria recuperado em pouco mais de 2 meses de operação e, a partir daí, o empreendimento geraria um lucro significativo.

Tabela 9: Fluxo de caixa mensal da Destilaria projetada.

Mês	Entradas	Saídas	Saídas	Total (lucro)
			ICMS (22%)	
0		R\$-970.259,00		R\$-970.259,00
1	R\$1.800.000,00	R\$-452.730,00	R\$-396.000,00	R\$ 951.270,00
2	R\$1.800.000,00	R\$-452.730,00	R\$-396.000,00	R\$ 951.270,00
3	R\$1.800.000,00	R\$-452.730,00	R\$-396.000,00	R\$ 951.270,00
4	R\$1.800.000,00	R\$-452.730,00	R\$-396.000,00	R\$ 951.270,00
5	R\$1.800.000,00	R\$-452.730,00	R\$-396.000,00	R\$ 951.270,00

Fonte: Autor do projeto, 2023.

Para avaliar o empreendimento de forma mais precisa, além do cálculo do retorno do investimento, é importante levar em consideração a variação do valor do dinheiro ao longo do tempo. Para isso, utilizamos o método do Valor Presente Líquido (VPL), que desconta os fluxos de caixa futuros pelo custo de oportunidade, que é a Taxa Mínima de Atratividade (TMA). A TMA é a taxa mínima que um investidor espera obter em um investimento, considerando outras taxas de mercado, como a taxa Selic ou a poupança.

Nesse caso, foi estabelecida uma TMA de 10%, e o cálculo do VPL para um horizonte de 10 anos resultou em R\$ 45 milhões. Como o VPL é positivo, podemos concluir que o empreendimento é atrativo financeiramente.

Além disso, foi calculada a Taxa Interna de Retorno (TIR), que é a taxa hipotética que faz com que o valor presente das despesas seja igual ao valor presente dos retornos do investimento, ou seja, é a taxa para a qual o VPL é igual a zero. Nesse caso, a TIR foi de 57,97% para o mesmo período. Esse resultado mostra que o empreendimento tem um retorno bastante atrativo em relação à TMA de 10%, o que reforça a viabilidade financeira do projeto.

## **6. CONCLUSÃO E SUGESTÕES**

Nesse estudo, foi desenvolvido um projeto para a construção de uma micro-destilaria com o objetivo de produzir bebidas alcoólicas retificadas. Para garantir a viabilidade técnica e econômica do empreendimento, utilizou-se uma planilha de cálculo especializada em análise de investimentos, a CAPCOST disponibilizada como anexo de TURTON (2017). Essa ferramenta permitiu realizar uma análise minuciosa de todos os custos envolvidos no projeto, bem como os possíveis ganhos e riscos associados, a fim de subsidiar a tomada de decisão dos investidores.

O valor de investimento inicial estipulado para a micro-destilaria foi de R\$-970.259,00 reais, com um capital de giro mensal de R\$455.730,00 e um faturamento de R\$1.800.000,00 obtendo um lucro tributável de 52,8%. A análise de playback indica que o investimento inicial seria recuperado em pouco mais de 2 mês de operação, sendo considerada 100% do estoque vendido. Além disso, Como o VPL é positivo, podemos concluir que o empreendimento é atrativo financeiramente.

Durante o estudo do plano de negócios, para garantir o fluxo de caixa, foi sugerido que a destilaria seja projetada com um pub para servir e vender suas bebidas, proporcionando uma experiência única aos consumidores. Além disso, a destilaria pode expandir seus negócios ao produzir receitas e produtos para terceiros e tornar-se sócia de vários rótulos de bebidas, o que pode aumentar sua atratividade no mercado, gerar mais oportunidades de negócios e levar a um crescimento ainda maior a longo prazo.

## REFERÊNCIAS

ALCARDE, A. R. Vodka e Gin. In: VENTURINI FILHO, W. G (Coord.). **Bebidas Alcoólicas: Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Blucher, 2019. p. 521-529.

ALCOHOL.ORG. **The alcohol Industry in Data**. Disponível em:< [The Alcohol Industry in Data | Alcohol.org](#)>. Acesso em: jul. 2022.

BEACON, Spirits. Entendendo o Gin Botanicals: Mergulhamos no sabor, história e papel dos principais botânicos no gin. **Spirits Beacon**, 2021. Disponível em: <https://spiritsbeacon.com/guides/spirits/understanding-gin-botanicals>.

BORTOLETTO, A. **Premiunização de Bebidas Brasileiras**. 2019. Disponível em: <[Premiunização de Bebidas Brasileiras \(inovbev.com\)](#)>. Acesso em: out. 2022.

BRASIL. Decreto Nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Disponível em: <[Decreto nº 6871 \(planalto.gov.br\)](#)> . Acesso em: 10 dezembro de 2022.

CERVIERI JÚNIOR, Osmar et al. O setor de bebidas no Brasil. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 40, p. [93] -129, set. 2014.

DECLoux, M.; Coustel, J. *Simulation of a neutral spirit production plant using beer distillation*. International Sugar Journal, Massy, v. 107, n. 1283, p. 628–643, nov., 2005.

DIAS, M. O. S. Simulação do processo de produção de etanol a partir do açúcar e do bagaço, visando a integração do processo e a maximização da produção de energia e excedentes do bagaço. Campinas: [s.n.], 2008.

DRAGONE, G.; OLIVEIRA E SILVA, T. A.; ALMEIDA E SILVA, J. B. Cerveja. In: VENTURINI FILHO, W. G (Coord.). **Bebidas Alcoólicas: Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Blucher, 2019. p. 51-84.

DRAGONE, G. et al. Uísque. In: VENTURINI FILHO, W. G (Coord.). **Bebidas Alcoólicas: Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Blucher, 2019. p. 490-517.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. Market Sizes: historical/forecast. Brazil. London: Euromonitor International, 2021.

FONSECA, Sophia Sampaio. **PROJETO DE DESTILAÇÃO DO ÁLCOOL NEUTRO PARA A PRODUÇÃO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS RETIFICADAS**. 2020. 55 f. TCC (Doutorado) - Curso de Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020.

IWSR. **Gin and Japanese Whisky Post Double Digit Percent Growth in Global Travel Retail**. Disponível em: < [Press-Release-IWSR-Spirits-in-Global-Travel-Retail.pdf](https://www.theiwsr.com/press-release-iwsr-spirits-in-global-travel-retail.pdf) ([theiwsr.com](https://www.theiwsr.com)) >. Acesso em: jul. 2022a.

IWSR. **Valor do comércio eletrônico de bebidas alcoólicas crescerá em um terço nos próximos cinco anos, apesar das perspectivas macroeconômicas mais fracas**. Disponível em: <<https://www.theiwsr.com/beverage-alcohol-ecommerce-value-to-grow-by-a-third->

over-the-next-five-years-despite-weaker-macroeconomic-outlook/>. Acesso em: dez. 2022b.

LIMA, U. A.; BASSO, L. C.; AMORIM, H. V. In: LIMA, U. A. (Coord.). *Biotecnologia Industrial: Processos Fermentativos e Enzimáticos*. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. P.1-43. (Biotecnologia Industrial; v.3)

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6871, de 4 de junho de 2009. Art. 12. Brasília, 2009.

MEIRELLES, A. J. A. Expansão da produção de bioetanol e melhoria tecnológica da destilação alcoólica. In: FAPESP. *Workshop do Projeto Diretrizes de Políticas Públicas para a Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo: Produção de etanol*. Lorena, 2006. Disponível em [Workshop Etanol - Palestra Antonio Meirelles \(bizuando.com\)](http://www.bizuando.com). Acesso em dezembro de 2022.

NASCIMENTO FILHO, Isafás. **Bebidas alcoólicas: Um estudo introdutório na ciência da gastronomia**. 2021. 37 f. Monografia (Graduação em Gastronomia) -Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: [Repositório Institucional UFC: Bebidas alcoólicas: Um estudo introdutório na ciência da gastronomia](#)>. Acesso em: jul. 2022.

OLIVEIRA, Semyres Souza de. Análise cinética comparativa da produção de vodca conduzida em processo fermentativo descontínuo e descontínuo alimentado. 2019. 50f. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal

de Campina Grande, Sumé – Paraíba – Brasil, 2019. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/8673>

PETRORO, Andre. **Produção de Vodka**. São Paulo, 20 set. 2018. Disponível em: [Produção de Vodka | Profes](#). Acesso em: 30 dez. 2022.

PIGGOT, R. From pot stills to continuous stills: flavor modification by distillation. In: JACQUES, K. A.; LYONS, T. P.; KELSALL, D. R. *The Alcohol Textbook: A reference for the beverage, fuel and industrial alcohol industries*. 4 ed. Nottingham: Nottingham University Press, 2003, Cap. 17.

RIBEIRO, A. D. (Ed.). *Um Brinde à Vida: A História das Bebidas*. São Paulo: DBA Editora, 2014.

SANTA EFIGENIA, Fábrica De Alambique.. Orçamento, 2023. Disponível em: <https://alambiquessantaefigenia.com.br/orcamento/>. Acesso em: 10 jan. 2023.

SILVA, C.A.B, FERNANDES, A R. 2003. **Projeto de empreendimentos agroindustriais: Produtos de origem vegetal**. Vol 2 ed UFV, 459p.

SOLMONSON, Lesley Jacobs. **Gin: A Global History**. Londres, Reino Unido: Reaktion Books, 2012.

TURTON, R. A. **CAPCOST 2017**. Disponível em: [Análise de Síntese e Projeto de Processos Químicos 5ª Edição | Richard Turton - Brasil | Universidade da Virgínia Ocidental \(wvu.edu\)](#) . Acesso em: jan.2023.

VIANA, F. L. E. Indústria de bebidas alcoólicas. Caderno Setorial ETENE. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 2, n. 2, fev. 2017.14 p.

VIANA, Fernando Luiz E. **Indústria de bebidas alcoólicas**. Caderno Setorial ETENE. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 6, n.161, fev.2021. (Série Caderno Setorial Etene, n.06).

VRIESEKOOOP, F.; OSTROWSKI, D. Distillation Processes and Distillates. In: BORDIGA, M. (Ed.). Post-Fermentation and -Distillation Technology Stabilization, Aging, and Spoilage. Boca Ratón: CRC Press, 2018. Cap. 2