



**MARIA ANGÉLICA LINA DA SILVA ARRIEL**  
**WELLIGTON GERALDO RESENDE**

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICO DA  
IMPLANTAÇÃO DE UMA CERVEJARIA**

**LAVRAS-MG**

**2023**

**MARIA ANGÉLICA LINA DA SILVA ARRIEL**  
**WELLIGTON GERALDO RESENDE**

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICO DA IMPLANTAÇÃO DE  
UMA CERVEJARIA**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Química, para a obtenção do título de Bacharel.

Profa. Dra. Luana Elis de Ramos e Paula  
Orientadora

**LAVRAS - MG**  
**2023**

**MARIA ANGÉLICA LINA DA SILVA ARRIEL**

**WELLIGTON GERALDO RESENDE**

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICO DA IMPLANTAÇÃO DE UMA  
CERVEJARIA.**

**TECHNICAL ECONOMIC FEASIBILITY STUDY OF A BREWERY  
IMPLEMENTATION.**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Química, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em:

Profa. Dra. Luana Elis de Ramos e Paula – UFLA

Prof. Dr. Luciano Jacob Correa – UFLA

Prof. Dr. Raphael Nogueira Rezende – IFSULDEMINAS

---

Profa. Dra. Luana Elis de Ramos e Paula  
Orientadora

**LAVRAS – MG  
2023**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a Deus e a todos aqueles que nos ofereceram suporte ao longo dessa trajetória, especialmente à ProcEQ Jr. Consultoria e Soluções em Engenharia Química e ao Movimento Empresa Júnior, por nos ter formado como pessoas e profissionais melhores. Aos nossos amigos e familiares, por terem estado conosco diariamente durante esses pouco mais de 5 anos.

Agradecemos também aos professores pelos ensinamentos técnicos e por despertarem em nós a curiosidade sobre a engenharia química. E à nossa orientadora Luana, por ter aceitado o convite e nos auxiliado na construção deste trabalho.

## RESUMO

Nos últimos cinco anos ocorreu um crescimento significativo no número de cervejarias no Brasil, resultando em um mercado altamente competitivo. Além disso, o consumo de cervejas artesanais também tem registrado um aumento expressivo no país. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar a viabilidade da implantação de uma cervejaria artesanal na cidade de Lavras, com foco na produção de cerveja tipo *Pilsen*. Para isso, foi realizado um Estudo de Viabilidade Técnica Econômica (EVTE) do investimento, considerando uma produção mensal estimada de 6.000 litros. Inicialmente, foi realizada uma análise de mercado, examinando os fornecedores, consumidores e concorrentes. Em seguida, foram estimados os custos e despesas operacionais, abrangendo o capital fixo (CAPEX) e o capital operacional (OPEX). Com base nessas estimativas, foi elaborado um fluxo de caixa do projeto e calculadas as medidas de lucratividade. A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) foi calculada levando em consideração a taxa de juros real e a taxa SELIC, e ficou estabelecida em 18,23%. Com a TMA determinada, foi possível obter um Valor Presente Líquido (VPL) de R\$990.589,08 e um tempo de retorno de 1 ano e 10 meses, demonstrando a viabilidade do investimento. Dessa forma, os resultados indicam que a implantação da cervejaria artesanal é uma opção vantajosa do ponto de vista econômico.

**Palavras-chaves:** Cerveja. Lucratividade. Custos. Receita. *Payback*. Valor Presente Líquido. Estudo de Mercado.

## **ABSTRACT**

In the last five years, there has been a significant increase in the number of breweries in Brazil, leading to a highly competitive market. Additionally, the consumption of craft beers has also experienced substantial growth in the country. In light of this, the objective of this study was to assess the feasibility of establishing a craft brewery in the city of Lavras, with a focus on producing Pilsen beer. For this purpose, a Technical Economic Feasibility Study (EVTE) of the investment was conducted, considering an estimated monthly production of 6,000 liters. Initially, a market analysis was performed to examine suppliers, consumers, and competitors. Subsequently, operating costs and expenses were estimated, encompassing both fixed capital (CAPEX) and operating capital (OPEX). Based on these estimates, a cash flow projection was developed for the project, and profitability measures were calculated. The Minimum Attractiveness Rate (MAR) was determined by considering the real interest rate and the SELIC rate, resulting in a value of 18.23%. With the MAR established, a Net Present Value (NPV) of R\$990,589.08 and a payback period of 1 year and 10 months were obtained, indicating the viability of the investment. Thus, the findings demonstrate that establishing the craft brewery represents a favorable economic opportunity.

**Keywords:** Beer. Profitability. Costs. Revenue. Payback. Net Present Value. Market Research.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Crescimento no número de cervejarias no Brasil .....	14
Figura 2 - Balança comercial do setor cervejeiro no Brasil a partir de 2011 .....	15
Figura 3 - Fluxograma do processo produtivo de cerveja.....	15
Figura 4 - Representação gráfica de um fluxo de caixa .....	19
Figura 5 - Fluxo de Caixa Acumulado.....	21
Figura 6 - Estrutura de Custos.....	25
Figura 7 - Fluxo de caixa do projeto .....	37

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Índices CEPCI .....	26
Tabela 2 - Quantidade de matéria-prima e insumos necessários para a produção .....	28
Tabela 3 - Preço de venda.....	29
Tabela 4 - Fornecedores de insumos e matérias-primas.....	31
Tabela 5 - Custo total dos equipamentos.....	32
Tabela 6 - Gastos com insumos e matérias-primas por batelada.....	33
Tabela 7 - Despesas com mão de obra .....	33
Tabela 8 - Despesas gerais de produção .....	34
Tabela 9 - Receita total por batelada .....	34
Tabela 10 - Tributação anual da cervejaria .....	35
Tabela 11 - Depreciação dos equipamentos .....	35
Tabela 12 - DRE anual da cervejaria.....	36
Tabela 13 - Fluxo de caixa acumulado descontado pela TMA .....	38



## LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS

Abracerva	Associação Brasileira da Cerveja Artesanal
CAPEX	<i>Capital Expenditure</i>
CEPCI	<i>Chemical Engineering Plants Cost Index</i>
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CSLL	Contribuição Social sobre o Lucro Líquido
EVTE	Estudo de Viabilidade Técnico-Econômico
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
GPS	Guia de Previdência Social
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IRPJ	Imposto de Renda Pessoa Jurídica
OPEX	<i>Operational Expenditure</i>
PIS	Programa de Integração Social
ROI	Retorno sobre Investimento
SAT	Seguro Acidente de Trabalho
SELIC	Taxa do Sistema Especial de Liquidação e Custódia
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SESC	Serviço Social do Comércio
SESI	Serviço Social da Indústria
TBR	Taxa Básica Financeira
TIR	Taxa Interna de Retorno
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
TR	Taxa Referencial
VPL	Valor Presente Líquido

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 A indústria de bebidas no Brasil .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 A história da cerveja.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3 A indústria da cerveja no Brasil.....</b>	<b>14</b>
<b>2.4 Processo produtivo da cerveja .....</b>	<b>15</b>
<b>2.5 Estudo de Viabilidade Técnico-Econômico .....</b>	<b>16</b>
<b>2.6 Custos de um processo industrial .....</b>	<b>17</b>
<b>2.6.1 Correção temporal.....</b>	<b>18</b>
<b>2.6.2 Depreciação .....</b>	<b>18</b>
<b>2.7 Fluxo de caixa de um empreendimento .....</b>	<b>18</b>
<b>2.8 Taxa Mínima de Atratividade (TMA) .....</b>	<b>19</b>
<b>2.9 Valor Presente Líquido (VPL).....</b>	<b>20</b>
<b>2.10 Payback descontado .....</b>	<b>21</b>
<b>2.11 Taxa Interna de Retorno (TIR) .....</b>	<b>22</b>
<b>2.12 Retorno sobre Investimento (ROI).....</b>	<b>22</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Estudo de Mercado .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Estimativas de custo.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2.1 Quantidade produzida.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2.2 CAPEX.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2.3 OPEX .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2.3.1 Despesas com Mão de Obra .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2.3.2 Despesas com Matéria-prima .....</b>	<b>28</b>
<b>3.2.3.3 Despesas Operacionais Gerais .....</b>	<b>28</b>
<b>3.2.4 Projeção de receita.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2.5 Tributação .....</b>	<b>29</b>
<b>3.2.6 Depreciação .....</b>	<b>30</b>
<b>3.3 Medidas de lucratividade .....</b>	<b>30</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1 Pesquisa de mercado.....</b>	<b>31</b>

<b>4.2 Resultados CAPEX</b> .....	<b>32</b>
<b>4.3 Resultados OPEX</b> .....	<b>33</b>
<b>4.4 Receita Total</b> .....	<b>34</b>
<b>4.5 Tributação</b> .....	<b>34</b>
<b>4.6 Depreciação</b> .....	<b>35</b>
<b>4.7 Fluxo de Caixa</b> .....	<b>36</b>
<b>4.8 Medidas de lucratividade</b> .....	<b>37</b>
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>39</b>
<b>6 SUGESTÕES</b> .....	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>41</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A história da fabricação de cerveja no Brasil remonta ao século XVIII, quando os colonos portugueses começaram a fazer cerveja. No entanto, a produção em larga escala só começou no final do século XIX, quando foi fundada a primeira cervejaria industrial do país, a companhia Antartica Paulista (BARRETO; FARIA; LEITE, 2014).

Atualmente, a produção de cerveja no Brasil é dominada por poucas empresas, como Ambev, Heineken e Petrópolis, que juntas possuem mais de 90% do mercado (ABIC, 2021). No entanto, ainda há espaço para o desenvolvimento de novas cervejarias no país, principalmente as produtoras de cervejas artesanais e cervejas Premium.

Segundo a Associação Brasileira da Cerveja Artesanal (Abracerva), o Brasil produziu cerca de 1,4 bilhão de litros de cerveja artesanal em 2020, o que representa cerca de 10% do mercado total (ABRACERVA, 2021).

A produção de cerveja no Brasil está concentrada em algumas regiões do país, como Sul e Sudeste. Porém, nas últimas décadas, a indústria cervejeira expandiu-se para outras regiões, como Nordeste e Centro-Oeste. Isso se deve principalmente ao aumento do consumo de cerveja nessas regiões impulsionado pelo crescimento econômico e mudanças nos hábitos de consumo.

Dessa forma, para a implantação de uma indústria é necessário o estudo técnico de viabilidade econômica (EVTE), que é uma análise de viabilidade de um projeto, levando em consideração aspectos técnicos e econômicos.

EVTE é uma ferramenta essencial para a tomada de decisões do projeto que permite aos investidores avaliar a viabilidade de um projeto, identificar seus pontos fortes e fracos e estimar seu retorno financeiro. Além disso, o EVTE é importante para identificar os riscos e incertezas do projeto para que ações possam ser tomadas para reduzi-los ou evitá-los.

Diante desse contexto, esse estudo teve como objetivo avaliar técnico-economicamente a viabilidade da implantação de uma cervejaria artesanal na cidade de Lavras, no estado de Minas Gerais, a fim de determinar se o processo é economicamente atrativo.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 A indústria de bebidas no Brasil**

A indústria de bebidas no Brasil tem apresentado números expressivos ao longo dos anos, demonstrando seu impacto na economia do país. De acordo com o estudo de Ferreira et al. (2021), a indústria de bebidas é um dos setores mais significativos da economia brasileira. O estudo aponta que, em 2020, o setor de bebidas não alcoólicas registrou um faturamento de aproximadamente R\$ 60 bilhões. Além disso, o segmento de bebidas alcoólicas teve um faturamento de cerca de R\$ 45 bilhões no mesmo ano. Esses números refletem a importância desse setor para a economia do Brasil.

Outro dado relevante é o consumo de bebidas no país. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), citado por Souza et al. (2022), o consumo per capita de bebidas não alcoólicas, como refrigerantes e sucos, foi de aproximadamente 139 litros por habitante em 2021. Quanto às bebidas alcoólicas, o consumo per capita foi de cerca de 6,6 litros por habitante no mesmo período.

No que diz respeito à geração de empregos, de acordo com dados do Ministério da Economia do Brasil, a indústria de bebidas empregou aproximadamente 1,5 milhão de trabalhadores em 2019. Essa quantidade significativa de empregos diretos e indiretos ressalta o papel desse setor na geração de oportunidades de trabalho no país (OLIVEIRA et al., 2022).

### **2.2 A história da cerveja**

A história da cerveja remonta a milhares de anos e está intimamente ligada ao desenvolvimento da civilização humana. Acredita-se que a cerveja tenha sido uma das primeiras bebidas alcoólicas produzidas pelo ser humano, tendo suas origens em tempos pré-históricos.

A produção de cerveja começou por volta de 7.000 a.C. na região conhecida como Mesopotâmia, onde atualmente está localizado o Iraque. Os sumérios, antigos habitantes dessa região, são considerados os pioneiros na fabricação de cerveja. Eles desenvolveram técnicas de fermentação e produziam cerveja em escala (MCGOVERN, 2017).

Durante a Idade Média, a produção de cerveja se expandiu pela Europa, especialmente pelos mosteiros cristãos. Os monges tinham conhecimento e habilidades em agricultura e técnicas de fermentação, o que lhes permitiu aprimorar a qualidade da

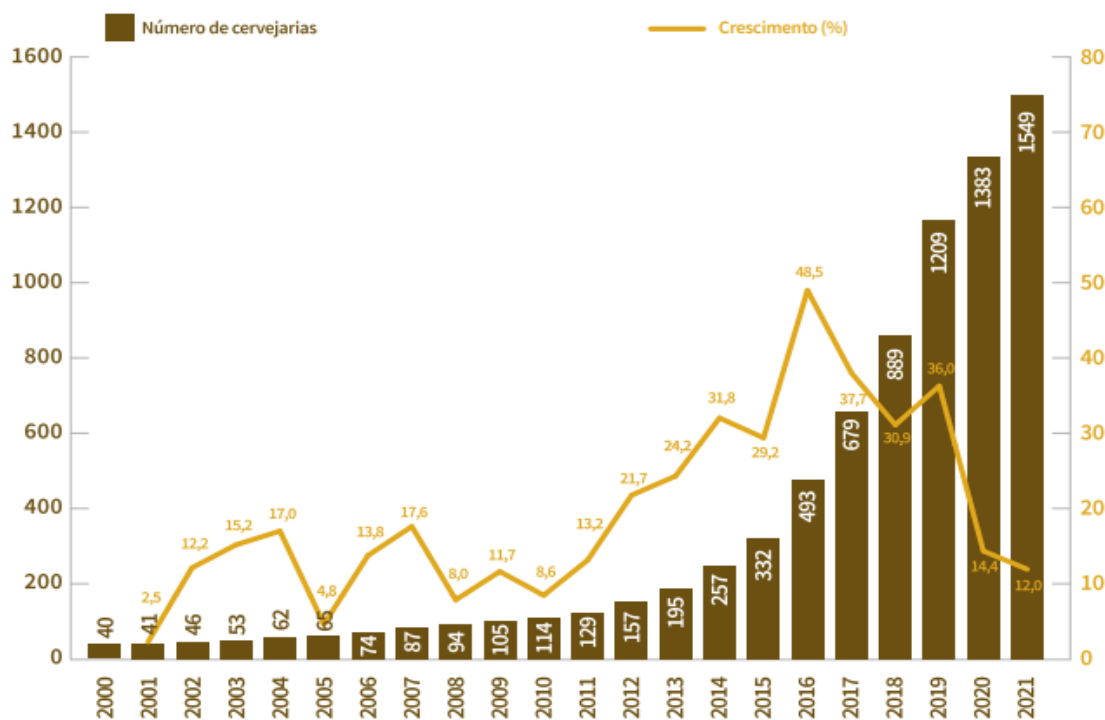
cerveja. Eles também foram responsáveis por registrar receitas e métodos de produção, ajudando a preservar o conhecimento cervejeiro (UNGER,2004 ).

No século XIX, a Revolução Industrial trouxe avanços tecnológicos que impulsionaram a produção de cerveja em larga escala. O surgimento de máquinas a vapor e a aplicação de novas técnicas de fermentação e refrigeração possibilitaram a produção em maior escala e melhor controle de qualidade. (BAMFORTH, 2009).

### 2.3 A indústria da cerveja no Brasil

O número de cervejarias no Brasil vem aumentando desde o início do século XXI. No entanto há uma redução no crescimento desde o ano de 2020, conforme mostrado na Figura 1.

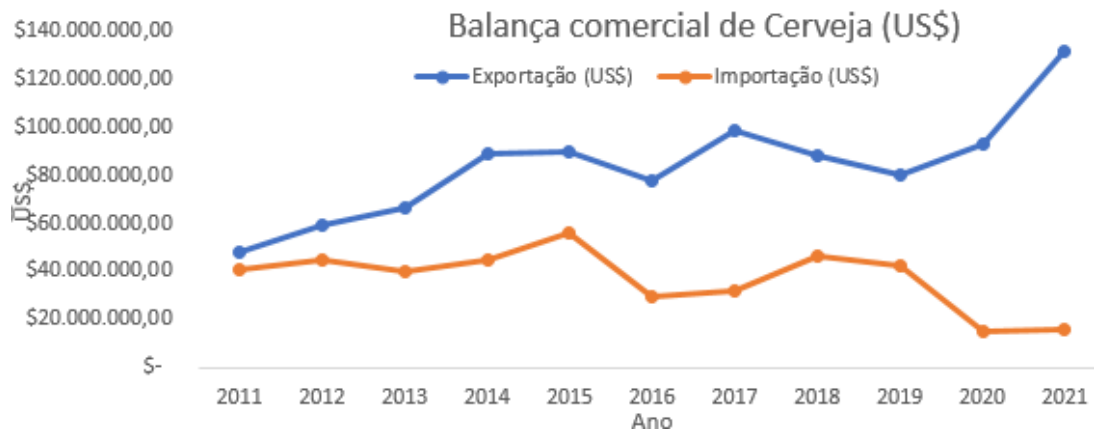
Figura 1 - Crescimento no número de cervejarias no Brasil



Fonte: BRASIL, 2022

Outro dado que mostra tendência de aumento da produção cervejeira no Brasil é a balança comercial do produto a partir do ano de 2011 que apresenta um aumento no valor exportado e uma redução na importação do produto conforme dados do Anuário da Cerveja de 2022 mostrados na Figura 2.

Figura 2 - Balança comercial do setor cervejeiro no Brasil a partir de 2011

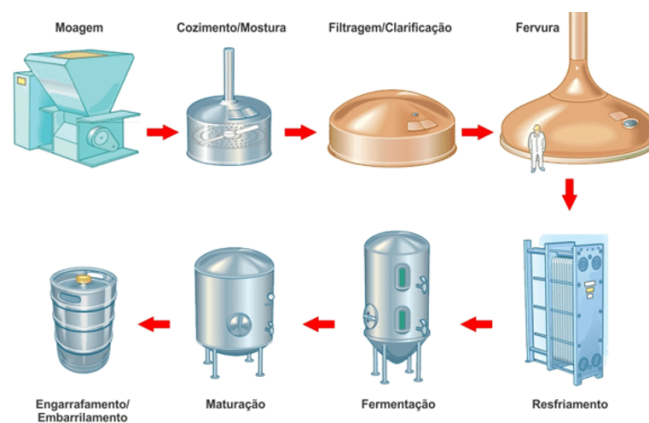


Fonte: Adaptado de BRASIL, 2022.

## 2.4 Processo produtivo da cerveja

O processo produtivo da cerveja envolve várias etapas que vão desde a seleção dos ingredientes até o envase final da bebida. Essas etapas são geralmente divididas em: malteação, mosturação, fervura, fermentação, maturação e envase conforme é mostrado na Figura 3:

Figura 3 -Fluxograma do processo produtivo de cerveja



Fonte: POVOAS (2021).

A primeira etapa do processo é a malteação, em que os grãos de cevada são umedecidos, mantidos em condições adequadas de temperatura e umidade, e estimulados a germinar. Em seguida, a germinação é interrompida e os grãos são secos em um processo conhecido como secagem (GOUVÊA; MAIA, 2014).

Na etapa de mosturação, o malte é moído e misturado com água quente em um recipiente chamado de mosturador. Isso permite a extração dos açúcares presentes no malte, formando um líquido conhecido como mosto. Durante essa etapa, ocorre uma série de reações enzimáticas que convertem o amido do malte em açúcares fermentáveis (CAMPOS, 2017).

O mosto obtido é então transferido para um recipiente de fervura e aquecido. Durante a fervura, lúpulos são adicionados ao mosto, conferindo amargor, sabor e aroma à cerveja. Além disso, a fervura ajuda a esterilizar o mosto, coagular proteínas indesejadas e extrair compostos voláteis dos lúpulos (TOZETTO, 2017).

Após a fervura, o mosto é resfriado e transferido para um recipiente fermentador. Nessa etapa, leveduras selecionadas são adicionadas ao mosto, e elas convertem os açúcares presentes em álcool, gás carbônico e outros compostos. A fermentação pode ocorrer em diferentes temperaturas, dependendo do tipo de cerveja desejada (VENTURINI FILHO, 2016).

Em seguida, a cerveja é transferida para um processo de maturação, em que é armazenada em temperaturas mais baixas por um período variável de tempo. Durante essa etapa, ocorrem processos de clarificação, sedimentação de leveduras e amadurecimento dos sabores. Por fim, a cerveja é envasada em garrafas, latas ou barris. (HUGHES, 2016).

## **2.5 Estudo de Viabilidade Técnico-Econômico**

O estudo de viabilidade técnico-econômica é uma ferramenta que permite analisar empreendimento levando em consideração aspectos técnicos, econômicos, mercadológicos, operacionais, sociais e outros, a fim de determinar a viabilidade econômica do investimento. Enquanto o estudo de viabilidade econômica busca analisar as opções de investimento e os retornos esperados para o projeto, o estudo de viabilidade técnica avalia os recursos necessários para a obtenção do produto final de acordo com as especificações (HALECK, 2016).

Segundo Bernardes (2020), o estudo de viabilidade técnica tem como objetivo verificar se a empresa possui a capacidade e infraestrutura necessárias para desenvolver o novo produto. Nessa etapa, são elaborados fluxogramas do processo produtivo, estabelecidas regras de negócio e avaliadas as melhores metodologias de produção.

No contexto da viabilidade econômica, são considerados diversos aspectos, como a estimativa de receitas e custos, o cálculo de indicadores financeiros, a análise do retorno



sobre o investimento e a avaliação do período de payback. Essas análises permitem verificar se o projeto é viável do ponto de vista financeiro e se proporcionará lucratividade ao investidor (BLANK; TARQUIN, 2010).

Além disso, a viabilidade econômica também leva em consideração fatores externos, como as condições do mercado, a concorrência, as tendências econômicas e as regulamentações vigentes. Esses elementos influenciam a capacidade do projeto de gerar receitas e se sustentar no mercado ao longo do tempo (BLANK e TARQUIN, 2010).

## **2.6 Custos de um processo industrial**

No contexto de um processo industrial, os custos podem ser divididos em duas categorias principais: CAPEX (*Capital Expenditure*) e OPEX (*Operational Expenditure*). Essas categorias representam diferentes tipos de gastos associados ao desenvolvimento, operação e manutenção de um empreendimento.

O CAPEX refere-se aos investimentos iniciais necessários para estabelecer a infraestrutura do processo industrial, engloba os custos de aquisição de terrenos, construção de instalações, compra de equipamentos, desenvolvimento de sistemas e tecnologias, entre outros. O CAPEX é geralmente uma despesa de grande montante realizada no início do projeto e tem como objetivo criar as bases físicas e tecnológicas para a operação (ROSS et al, 2018).

Por outro lado, segundo Kieschnick e Roberson (2019) o OPEX abrange os custos operacionais contínuos associados à produção e manutenção do processo industrial. Isso inclui despesas com matéria-prima, mão de obra, energia, manutenção, logística, seguros e outros gastos recorrentes. O OPEX é um custo contínuo que ocorre ao longo da vida útil do processo e está diretamente relacionado à operação diária e à produção do empreendimento.

A distinção entre CAPEX e OPEX é importante na análise financeira e na gestão de um processo industrial. Enquanto o CAPEX representa o investimento inicial necessário para iniciar o projeto, o OPEX representa os custos operacionais recorrentes que afetarão a lucratividade e a viabilidade econômica ao longo do tempo (CAMARGO, 2016).

Uma análise adequada dos custos de CAPEX e OPEX é essencial para a estimativa precisa do investimento necessário, a definição do preço de venda do produto, o cálculo do retorno sobre o investimento e a avaliação da rentabilidade do processo industrial

(PINHEIRO, 2019).

### 2.6.1 Correção temporal

De acordo com Turton(2012), as informações referentes aos custos são fornecidas por tabelas de dados, baseadas em orçamentos de uma determinada data. A correção tem por objetivo esses valores de acordo com a inflação e para isso são utilizados índices de custo divulgados pelas indústrias químicas. Geralmente, são considerados dados relacionados à mão de obra, materiais e custos de energia, os quais são obtidos a partir de resumos estatísticos governamentais.

Para ilustrar, temos o *Chemical Engineering Plants Cost Index* (CEPCI), que pode ser aplicado a plantas de processamento em geral. Esse índice leva em consideração a mão de obra, os materiais para o equipamento, a taxa de frete e os custos de instalação. Os valores do índice CEPCI para cada ano podem ser atualizados de acordo com a Equação 1.

$$\frac{c_{p1}}{c_{p2}} = \frac{i_1}{i_2} \quad (1)$$

Em que  $c_{pi}$  é o valor do índice CEPCI no ano  $i$  e  $i_i$  é o valor do equipamento no ano  $i$ .

### 2.6.2 Depreciação

A depreciação é um conceito contábil e financeiro que se refere à alocação sistemática do valor de um ativo ao longo de sua vida útil. Ela reconhece a diminuição do valor de um ativo tangível, como equipamentos, veículos, imóveis, e também de ativos intangíveis, como patentes e direitos autorais, devido ao desgaste, obsolescência ou uso constante. (TURTON, 2012)

A depreciação é importante para refletir com maior precisão a realidade financeira de uma empresa. Ela afeta o balanço patrimonial, o resultado líquido e a apuração do imposto de renda, entre outros aspectos contábeis.

## 2.7 Fluxo de caixa de um empreendimento

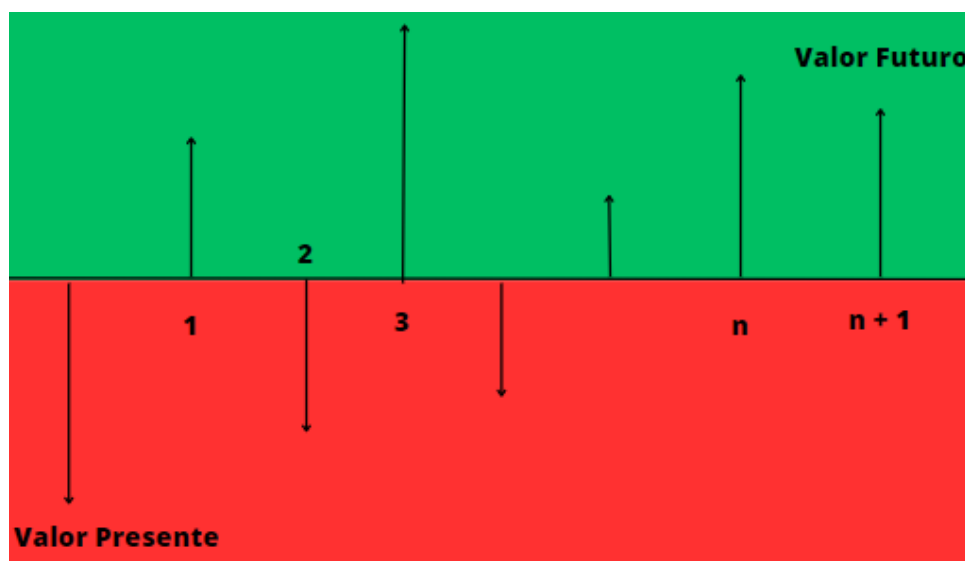
O fluxo de caixa é uma ferramenta financeira que registra e monitora as entradas e saídas de dinheiro de uma empresa durante um determinado período de tempo. Ele acompanha o movimento do dinheiro, permitindo uma visão clara e detalhada das receitas, despesas e saldos de caixa ao longo do tempo (AVILA, 2012).

O objetivo principal do fluxo de caixa é fornecer informações sobre a liquidez da empresa, ou seja, sua capacidade de pagar as despesas e obrigações financeiras. Além disso, ele é utilizado para auxiliar na gestão financeira, no planejamento de curto e longo prazo, na tomada de decisões estratégicas e no monitoramento do desempenho financeiro da empresa (ASSAF NETO; SILVA, 2006).

De acordo com Avila (2012) para elaborar-se um fluxo de caixa é necessário que as seguintes informações estejam disponíveis: Demanda do produto ao longo do tempo, preço de venda do produto, taxa mínima de atratividade (TMA), custos de produção, tributos sobre a produção e capital de investimento.

De forma a facilitar as análises de alternativas de investimentos é comum utilizar ferramentas gráficas de fluxo de caixa. Uma forma comum de representar segundo De Oliveira Silva e Janni (2021) é traçar um eixo horizontal referente ao período e vetores para cima representam receitas enquanto os vetores para baixo representam os custos, conforme exemplificado na Figura 3.

Figura 4 - Representação gráfica de um fluxo de caixa



Fonte: Do autor (2023).

## 2.8 Taxa Mínima de Atratividade (TMA)

A taxa mínima de atratividade, também conhecida como taxa de desconto, é um conceito utilizado na análise econômica de projetos para determinar a viabilidade financeira de investimentos. Essa taxa representa o retorno mínimo esperado pelo investidor para justificar o risco e o custo de oportunidade de aplicar seu capital em um

determinado projeto. A TMA reflete o retorno que o investidor poderia obter em uma alternativa de investimento de risco similar. Assim, o projeto só será considerado viável se o retorno esperado for superior à taxa mínima de atratividade (TURTON, 2012).

A definição da taxa mínima de atratividade pode variar dependendo do contexto e das características do investimento. Em geral, essa taxa é influenciada por fatores como o custo de capital da empresa, as condições de mercado, o risco do projeto, a taxa de inflação e as expectativas de retorno dos investidores (NOGUEIRA, 2007).

Segundo da Silva (2009), a TMA deve ser equivalente a investimentos de baixo risco e render, pelo menos, a taxa de juros desse investimento. Nessa situação, alguns exemplos de investimentos de baixo risco são: a Poupança, a Taxa Referencial (TR), a Taxa do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC) e Taxa Básica Financeira (TBF).

Os efeitos do tempo devem ser considerados para decisão de investimentos de forma que o ativo não perca valor. Assim, para Avila (2012) a TMA pode ser definida com base nas taxas de juros real do mercado ajustada à taxa de inflação, conforme Equação 2.

$$TMA_f = i + f + if \quad (2)$$

Em que  $TMA_f$  é taxa mínima de atratividade ajustada à inflação e taxa real de juros,  $f$  é a taxa de inflação e  $i$  é a taxa de juros real.

## 2.9 Valor Presente Líquido (VPL)

O Valor Presente Líquido (VPL) é uma técnica amplamente utilizada na análise de investimentos para avaliar a viabilidade financeira de um projeto. Ele se baseia no princípio de que o valor do dinheiro no tempo é diferente, ou seja, um determinado montante de dinheiro hoje tem um valor maior do que o mesmo montante em algum momento futuro.

O VPL representa a diferença entre os fluxos de caixa esperados de um projeto, trazidos a valor presente pela taxa de desconto adequada. A taxa de desconto utilizada no cálculo do VPL é a taxa mínima de atratividade pré-estabelecida (GONÇALVES et al., 2009). A expressão do cálculo do VPL é dada pela Equação 3 (TURTON, 2012):

$$VPL = \sum_{n=0}^N \frac{FC_n}{(1+TMA)^n} \quad (3)$$

Onde VPL é o Valor Presente Líquido,  $FC_n$  é fluxo de caixa do período  $n$ , TMA é a Taxa Mínima de Atratividade,  $n$  é o período e  $N$  é o horizonte de projeto.

Um VPL positivo indica que o projeto tem um retorno superior à taxa mínima de atratividade e pode ser considerado financeiramente viável. Por outro lado, um VPL negativo indica que o projeto não atende aos critérios de rentabilidade desejados (NOGUEIRA, 2007).

## 2.10 Payback descontado

*Payback*, também chamado de tempo de retorno, é o tempo necessário para que o investimento se pague, ou seja, quando a soma das receitas se iguala a soma das despesas (VAZZOLER, 2017).

O *Payback* Descontado é uma técnica utilizada na análise de investimentos para avaliar o tempo necessário para recuperar o investimento inicial, considerando o valor do dinheiro no tempo através da taxa de desconto. Diferentemente do *Payback* Simples, que não leva em conta o valor temporal do dinheiro, o *Payback* Descontado considera o fluxo de caixa descontado ao longo do tempo.

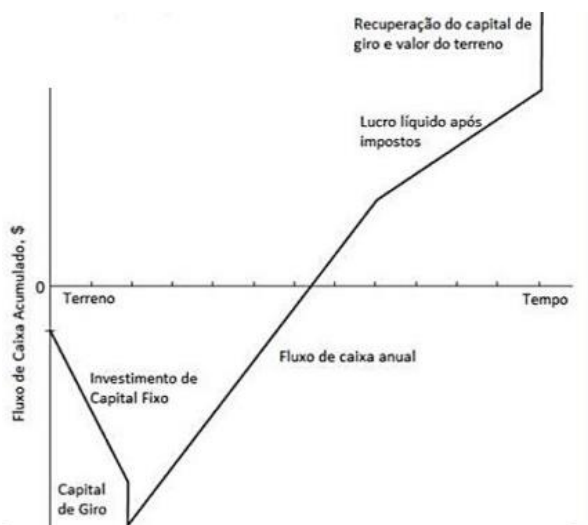
Segundo Nogueira (2011) ao utilizar o *Payback* Descontado é possível estimar o prazo de retorno do capital investido. A Equação 4 possibilita o cálculo desse prazo.

$$I = \sum_{n=0}^{PBD} \frac{FC_n}{(1+TMA)^n} \quad (4)$$

Onde I é o Investimento realizado no início do projeto,  $FC_n$  é fluxo de caixa do período n, TMA é a Taxa Mínima de Atratividade, n é o período e PBD é o *payback* descontado.

A curva de retorno esperada segundo Turton (2012) é mostrada na Figura 4:

Figura 5 - Fluxo de Caixa Acumulado.



Fonte: TURTON (2012).

### 2.11 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é uma medida financeira amplamente utilizada na análise de investimentos. Ela representa a taxa de desconto que iguala o valor presente líquido (VPL) dos fluxos de caixa de um projeto a zero. Em outras palavras, a TIR é a taxa de retorno que um projeto precisa gerar para ser considerado financeiramente viável. A TIR pode ser calculada pela Equação 5 (TURTON, 2012):

$$VPL = \sum_{n=0}^N \frac{FC_n}{(1+TIR)^n} \quad (5)$$

Onde VPL é o Valor Presente Líquido,  $FC_n$  é fluxo de caixa do período  $n$ , TIR é a Taxa Interna de Retorno,  $n$  é o período e  $N$  é o horizonte de projeto.

A TIR é uma medida importante na análise de investimentos, pois indica a rentabilidade do projeto. Se a TIR for maior que a taxa de desconto utilizada, o projeto é considerado viável, pois está gerando um retorno superior ao custo de oportunidade do capital investido. Por outro lado, se a TIR for menor que a taxa de desconto, o projeto pode não ser atrativo do ponto de vista financeiro (TURTON, 2012).

### 2.12 Retorno sobre Investimento (ROI)

ROI é a sigla em inglês para Return on Investment (Retorno Sobre o Investimento) e trata-se de uma métrica amplamente utilizada na análise financeira para avaliar a eficiência e rentabilidade de um investimento. Ele mede o ganho financeiro gerado em relação ao custo do investimento realizado.

Para realizar o cálculo do ROI inicialmente é necessário calcular o lucro líquido subtraindo-se todas as despesas do investimento dos ganhos financeiros obtidos com o projeto e por fim utiliza-se a Equação 6:

$$ROI = \frac{\text{Lucro líquido}}{\text{Custo de Investimento}} \times 100\% \quad (6)$$

O ROI é uma métrica importante porque permite avaliar a rentabilidade de um investimento em termos percentuais, facilitando a comparação com outras oportunidades de investimento. Quanto maior for o ROI, maior será a eficiência do investimento e o retorno financeiro gerado. Além disso, o ROI pode ser utilizado para tomar decisões de investimento e alocar recursos de forma mais eficiente. Ao comparar o ROI de diferentes projetos ou oportunidades de investimento, é possível identificar aqueles que oferecem

os maiores retornos em relação ao custo do investimento (CEVIDALLI; Z Aidman, 1980).

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 Estudo de Mercado**

O primeiro passo do estudo de viabilidade técnico-econômica consistiu em um estudo de mercado abrangendo as perspectivas dos mercados fornecedor, consumidor e concorrente.

Com o objetivo de determinar os melhores fornecedores para a cervejaria, foi realizado um levantamento dos insumos e dos equipamentos necessários para a sua operação, seguida de uma comparação entre os seus custos em diferentes estabelecimentos.

Para a análise do mercado concorrente, foram levantadas outras cervejarias artesanais situadas nas proximidades de Lavras, que podem representar uma concorrência em potencial pelos mercados consumidores na região. Esse levantamento foi realizado na plataforma Google Maps, levando em consideração um raio de 40 quilômetros.

A cervejaria, objeto deste estudo, será instalada em Lavras, município situado no ponto de confluência entre o sul e o oeste de Minas Gerais. O foco inicial será o fornecimento das bebidas para a própria cidade.

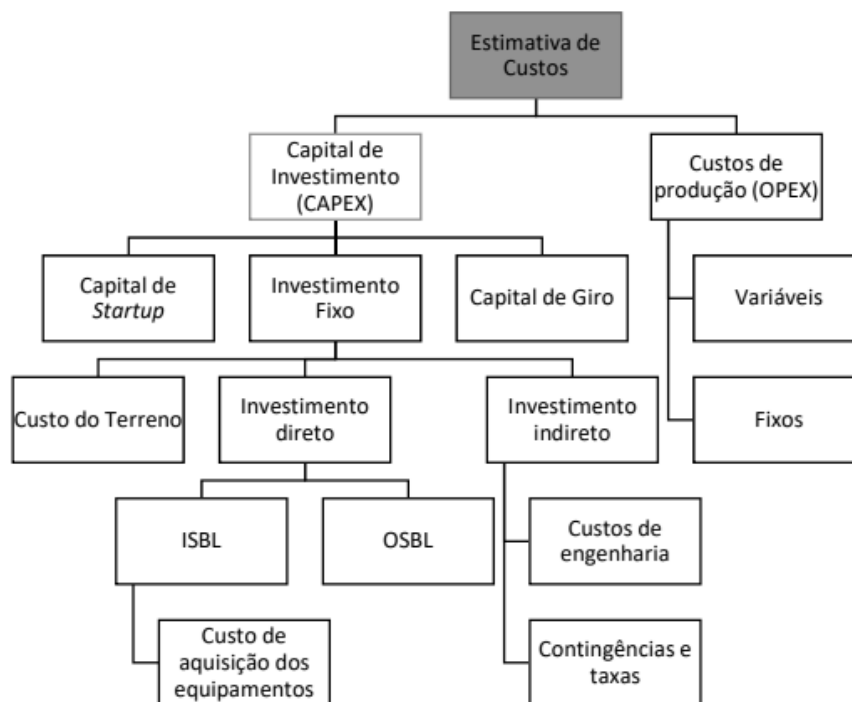
Considerando a dificuldade de se encontrar dados confiáveis e atuais sobre o mercado em questão, essa etapa do estudo mercadológico foi baseada no trabalho desenvolvido por Junior (2022). Assim, o cálculo relacionou a população do município, o consumo médio per capita (litros/ano) e o *Market Share* do mercado de cervejas artesanais.

### **3.2 Estimativas de custo**

Durante a análise da viabilidade econômica de um empreendimento de engenharia, frequentemente são englobados os gastos do processo em termos de custos de capital e custos operacionais, ou de produção. Assim, a estrutura de custos do projeto seguiu as recomendações de Turton (2012), conforme ilustrado na Figura 5:



Figura 6 - Estrutura de Custos



Fonte: TURTON (2012).

### 3.2.1 Quantidade produzida

Para a produção foi estabelecido que a planta produziria cerveja do tipo pilsen, em uma proporção de 500 litros por ciclo de brassagem. Dessa forma, os custos do projeto foram estimados com base na produção de 6.000 litros (12 ciclos) por mês. Considerou-se que a cervejaria contaria com 3 funcionários, sendo 2 dedicados à produção, ambos cumprindo uma jornada de trabalho de 44 horas semanais.

### 3.2.2 CAPEX

Foram consultadas legislações e bibliografias com o objetivo de determinar a melhor rota para a produção dessa cerveja. Dessa forma, após a definição do fluxograma do processo, tornou-se possível estimar o investimento inicial necessário para a aquisição dos equipamentos indispensáveis para a produção cervejeira.

Os maquinários necessários e os valores dos equipamentos foram baseados nos dados levantados por Delgado (2016), através do orçamento com a empresa Palenox, corrigidos temporalmente. Além desses, foram acrescentados nos equipamentos 48 barris de chopp, cada um com capacidade para 50 litros.

A correção temporal foi utilizada para ajustar os valores de custo aos efeitos da

inflação. Para tal, foram empregados os índices CEPCI para os anos de 2016 e 2022 (ainda não foi liberado o índice para 2023), apresentados na Tabela 1, e contou-se com o auxílio da Equação 1.

Tabela 1 - Índices CEPCI

Ano	CEPCI
2016	541,7
2022	813,0

Fonte: Autor (2023)

### 3.2.3 OPEX

As despesas operacionais (OPEX) incluem os gastos relacionados a produção e os necessários para a manutenção do negócio. Desta forma, para despesas OPEX, foram avaliados três componentes: gastos com mão de obra, matéria-prima e despesas operacionais gerais.

#### 3.2.3.1 Despesas com Mão de Obra

Foi proposta uma composição de equipe para a cervejaria artesanal com 3 funcionários, a fim de garantir o funcionamento da cervejaria em turno único. A distribuição dos cargos foi a seguinte: mestre cervejeiro, auxiliar de produção e auxiliar de serviços gerais. As responsabilidades de cada cargo são descritas a seguir:

- **Mestre cervejeiro:** É responsável por todas as etapas de fabricação da cerveja artesanal. Participa ativamente em todos os processos, coordenando desde a análise da matéria-prima até o envase do produto. É encarregado de coordenar a equipe que trabalha em conjunto com ele.
- **Auxiliar de produção:** Tem a função de fornecer suporte em todas as etapas do processo produtivo, atuando sob a orientação do mestre cervejeiro. Colabora na execução das tarefas necessárias para a fabricação da cerveja, garantindo o bom andamento das atividades.
- **Auxiliar de serviços gerais:** Desempenha atividades que não estão diretamente relacionadas à linha de produção. É responsável por auxiliar em procedimentos como recepção de matérias-primas, além de realizar tarefas de limpeza e organização geral das instalações.

Essas atribuições foram definidas visando a eficiência operacional da cervejaria artesanal, permitindo que cada membro da equipe desempenhe suas funções de forma

especializada e contribua para o sucesso do processo produtivo.

Os cálculos das despesas mensais com folha salarial foram realizados com base no regime tributário do Lucro Presumido. Os encargos e suas alíquotas correspondentes foram os seguintes:

- Fração de férias: Uma alíquota de 11,11% é aplicada sobre as remunerações pagas ao colaborador durante o mês.
- Adicional para terceiros - 5S: É aplicada uma alíquota de 3,3% sobre o total das remunerações pagas ao colaborador durante o mês, referente à contribuição variável de Outras Entidades (Terceiros), destinada a entidades como SENAI, SESC, SESI, entre outras, cuja arrecadação e repasse são de responsabilidade do INSS.
- FGTS (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço): É aplicada uma alíquota de 8% sobre as remunerações pagas ao colaborador durante o mês.
- Fração do 13º salário: Uma alíquota de 8,33% é aplicada sobre as remunerações pagas ao colaborador durante o mês.
- SAT (Seguro Acidente de Trabalho): É aplicada uma alíquota de 3% sobre as remunerações pagas ao colaborador durante o mês.
- Salário Educação: É aplicada uma alíquota de 2,5% sobre as remunerações pagas ao colaborador durante o mês.
- FGTS (provisão mensal de multa para rescisão): É aplicada uma alíquota de 4% sobre as remunerações pagas ao colaborador durante o mês.
- GPS (Guia de Previdência Social): É aplicada uma alíquota de 20% sobre o total das remunerações pagas ao colaborador durante o mês, referente ao INSS Patronal.
- Fundo de Amparo Previdenciário (férias, FGTS e Descanso Semanal Remunerado): É aplicada uma alíquota de 7,93% sobre as remunerações pagas ao colaborador durante o mês.

Portanto, no regime do Lucro Presumido, há um acréscimo de 68,17% sobre o montante despendido pela empresa para custear um colaborador, destinado ao pagamento de impostos.

### 3.2.3.2 Despesas com Matéria-prima

A quantidade de matéria-prima foi estimada com base em uma produção de 500L de cerveja artesanal tipo Pilsen e apresentados na Tabela 2. Nessa etapa, foi considerado que 60% da produção será destinada a embalagens tipo garrafa 1L e 40% às embalagens de barris de 50L. Além disso, as despesas relacionadas à tinta para datação e identificação das embalagens foram excluídas, uma vez que o custo dessa tinta para suprir a produção de cerveja é insignificante quando comparado às demais despesas.

Tabela 2 - Quantidade de matéria-prima e insumos necessários para a produção

<b>Ingrediente</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>
Água	m <sup>3</sup>	4
Malte Weyermann Pilsen	Kg	121,26
Lúpulo Topaz	Kg	1,23
Levedura	kg	0,42
Garrafa 1L	Un	300
Rótulo	Un	300

Fonte: Autor (2023)

### 3.2.3.3 Despesas Operacionais Gerais

Os cálculos dos demais gastos com despesas operacionais e foram estimados da seguinte maneira:

- Custo com energia elétrica: o valor foi estimado com base em dados de outros trabalhos que estimam 11,5 kWh de energia elétrica para cada 100 litros de cerveja produzida.
- Aluguel do espaço destinado para a implantação da cervejaria.
- Custos administrativos: refere-se ao gasto com uma empresa terceirizada prestadora de serviços de contabilidade.
- Custo com análises laboratoriais: custo estimado das análises laboratoriais referentes à água utilizada e a cerveja produzida.
- Demais despesas: são possíveis despesas que podem surgir durante o processo produtivo, como pequenas manutenções ou a compra de material.
- Custo da limpeza: custo estimado com base nas despesas com materiais utilizados para a limpeza dos equipamentos e limpeza da planta industrial, considerando a instalação dos novos equipamentos propostos.

Essas estimativas foram feitas com base nas informações disponíveis e nas necessidades específicas da empresa. É importante ressaltar que os valores podem variar conforme as circunstâncias e é recomendado revisar periodicamente esses cálculos para garantir a precisão das estimativas.

### 3.2.4 Projeção de receita

Para determinar o valor de venda de cada cerveja produzida, foram considerados diversos aspectos, como o custo de produção, os impostos incidentes sobre o produto, a margem de lucro desejada e os preços praticados pelos concorrentes no mercado. A Tabela 3 apresenta os preços de venda estabelecidos para cada tipo de cerveja, considerando a quantidade produzida.

Tabela 3 - Preço de venda

<b>Tipo</b>	<b>Preço</b>
Garrafa 1L	R\$18,40
Barril 50L	R\$700,00

Fonte: Autor (2023)

### 3.2.5 Tributação

As previsões de gastos com impostos foram feitas considerando a inclusão da indústria no regime tributário de Lucro Presumido. Abaixo estão apresentados os impostos atribuídos às cervejarias, juntamente com suas respectivas alíquotas e considerando um lucro presumido de 20%:

- ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços): imposto estadual aplicado sobre operações relacionadas à circulação de mercadorias e prestação de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicações. No caso de cervejas artesanais o ICMS em Minas Gerais é de 23%.
- PIS (Programa de Integração Social): imposto federal aplicado sobre a receita bruta mensal, com uma alíquota de 0,65%.
- COFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social): imposto federal aplicado sobre a receita bruta mensal, com uma alíquota de 3,0%

- CSLL (Contribuição Social sobre o Lucro Líquido): imposto federal aplicado com base na presunção do lucro da empresa. Para atividades industriais, a alíquota de presunção é de 12%.
- IRPJ (Imposto de Renda Pessoa Jurídica): imposto federal aplicado com base na presunção do lucro da empresa. Para atividades industriais a alíquota utilizada no cálculo do IRPJ é de 15%.

### **3.2.6 Depreciação**

As taxas de depreciação dos equipamentos foram determinadas com base na Instrução Normativa RFB N° 1700 (BRASIL, 2017) De acordo com a instrução normativa, o valor residual estabelecido é de 10% do valor investido em cada equipamento. Esse valor residual foi incorporado ao fluxo de caixa no último ano do período considerado.

### **3.3 Medidas de lucratividade**

A fim de analisar a viabilidade econômica do projeto, foram calculados os seguintes indicadores: Valor Presente Líquido (VPL), *Payback* Descontado, Taxa Interna de Retorno (TIR) e Retorno sobre o Investimento (ROI). Para realizar esses cálculos, foi necessário estabelecer a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) utilizando a Equação 2, considerando a taxa SELIC de 13,75% e a taxa de inflação de 3,88% vigentes em junho de 2023. Com base nessas informações, a TMA utilizada para a avaliação do projeto foi de 18,16%.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Pesquisa de mercado

Em relação ao mercado fornecedor, os distribuidores relacionados se encontram apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Fornecedores de insumos e matérias-primas

<b>Produto</b>	<b>Fornecedor</b>
Equipamentos	Palenox
Insumos cervejeiros	Lama Brew Shop
Garrafas	Indusplastic
Barris	Fábrica do cervejeiro

Fonte: Autor (2023)

A diversidade de fornecedores de equipamentos e insumos cervejeiros encontrada foi alta. Para essa definição, foram considerados aspectos como qualidade, tempo de entrega e valores, bem como experiências de compra anteriores.

Sobre o mercado consumidor, o público-alvo da cervejaria trata-se de uma fatia em expansão do mercado. Esse público é formado por homens e mulheres adultos, que possuem o hábito de consumir cerveja e têm interesse em cervejas artesanais.

Inicialmente, o objetivo é atingir o público da cidade de Lavras. Após consolidar a marca na cidade, a ideia é buscar difundi-la para as cidades dos arredores. É importante que, antes do processo de expansão, a marca e os processos produtivos e logísticos estejam consolidados.

De acordo com o IBGE (2022), a população de Lavras totaliza 104.761 habitantes. Baseando-se em um consumo anual per capita de cerveja no Brasil, igual a 67,9 litros, de acordo com a edição mais recente do Relatório Global de Consumo de Cerveja da Kirin Holdings, e considerando um Market Share de 1,5% para cervejas artesanais, o consumo de cerveja artesanal em litros por ano para todos os moradores da cidade é igual a 106.699,08 L/ano. A produção prevista para o empreendimento totaliza 72.000 litros anual, o que, em relação ao consumo anual de cerveja artesanal em Lavras, representa 67,48%.

No que diz respeito aos concorrentes, foram mapeadas outras duas cervejarias num raio de 40 quilômetros: as cervejarias do Funil e Joia Mesquita. Considerando a presença de outras duas concorrentes na cidade e supondo que as três marcas teriam acesso à mesma fatia de mercado, essa porcentagem é bastante alta.

A ideia é iniciar um processo de expansão para a microrregião de Lavras em um

período não tão distante. Ao considerar esse cenário, temos uma população total de 163.929 habitantes, ao somar as populações de Lavras, Carrancas, Ijaci, Ingaí, Itumirim, Itutinga, Luminárias, Nepomuceno e Ribeirão Vermelho.

Assim, levando em conta as cidades da microrregião e repetindo o cálculo, encontramos um valor de consumo igual a 166.961,69 litros por ano. Isso representa 43,12% do consumo de cerveja artesanal nessas cidades. Considerando que o número de concorrentes permanece o mesmo, é possível compreender o mercado consumidor como promissor. Além disso, apesar da existência de um mercado concorrente próximo, esse não é um fator que inviabilize o investimento.

#### 4.2 Resultados CAPEX

O valor dos equipamentos necessários para o início do empreendimento foi calculado, conforme mostra a Tabela 5.

Tabela 5 - Custo total dos equipamentos

Equipamento	Capacidade	Quantidade	Custo unitário	Custo Total
Moinho Malte	200kg/h	1	R\$ 2.800,00	R\$ 2.800,00
Cozinha Bbloco (500L)	500 litros	1	R\$ 54.425,45	R\$ 54.425,45
Sistema de aquecimento		1	R\$ 16.200,00	R\$ 16.200,00
Aerador		1	R\$ 915,00	R\$ 915,00
Chaminé		1	R\$ 800,00	R\$ 800,00
Trocador de calor		1	R\$ 5.680,00	R\$ 5.680,00
Sistema de frio		1	R\$ 8.700,00	R\$ 8.700,00
Enchedora de garrafa		1	R\$ 4.100,00	R\$ 4.100,00
Arrolhador		1	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00
Bancada		1	R\$ 2.400,00	R\$ 2.400,00
Barris	50 litros	48	R\$ 1.149,99	R\$ 55.199,52
Bomba cip		1	R\$ 2.100,00	R\$ 2.100,00
Tanque de fermentação	500 litros	6	R\$ 16.150,00	R\$ 96.900,00
<b>TOTAL</b>				<b>R\$252.019,97</b>

Fonte: Autor (2023)

Levando em consideração o fato de que os custos disponíveis são do ano de 2016, julgou-se necessário corrigir esses valores temporalmente.

Após a correção, obteve-se um valor igual a R\$ 350.593,70, o que representa um



aumento de 39,11% em relação ao valor inicial.

De acordo com Tourton (2012), o valor gasto com a aquisição de equipamentos gira em torno de 65% a 80% do valor total do investimento fixo. Estimando que o valor dos equipamentos representa 75% do valor total, obtém-se o valor total igual a R\$ 467.458,27 para o investimento fixo.

Assim, restam R\$ 116.864,57 para ser usado na compra ou no aluguel de um terreno, bem como para quitar as taxas de instalação e outras exigências legais. No caso em questão, optamos por alugar um espaço para instalar a operação, considerando esse custo com o aluguel como OPEX.

### 4.3 Resultados OPEX

Os gastos com matérias-primas são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Gastos com insumos e matérias-primas por batelada

<b>Ingrediente</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço Unitário</b>	<b>Custo p/ batelada</b>
Água	m <sup>3</sup>	4	R\$ 8,00	R\$ 32,00
Malte Weyermann Pilsen	Kg	121,26	R\$ 2,25	R\$ 272,84
Lúpulo Topaz	Kg	1,23	R\$ 500,00	R\$ 615,00
Levedura	kg	0,42	R\$ 1.695,64	R\$ 712,17
Garrafa 1L	Un	300	R\$ 1,30	R\$ 390,00
Rótulo	Un	300	R\$ 0,35	R\$ 105,00
<b>TOTAL</b>				<b>R\$ 2127,01</b>

Fonte: Autor (2023)

Considerando que serão feitas 12 bateladas por mês haverá um custo mensal de R\$ 25.524,05 e um custo anual de R\$ 306.288,55. Serão produzidas anualmente 43.200 unidades de cerveja em garrafas de 1L e 576 barris de 50L.

Os gastos com mão de obra são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 - Despesas com mão de obra

<b>Profissional</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Total</b>
Mestre cervejeiro	1	R\$ 3.000,00
Auxiliar de Produção	1	R\$ 1.500,00
Auxiliar de Serviços Gerais	1	R\$ 1.500,00
<b>Folha salarial mensal - Bruto</b>		<b>R\$ 6.000,00</b>
Encargos trabalhistas	68,17%	R\$ 4.090,20
<b>Total de gastos</b>		<b>R\$ 10.090,20</b>

Fonte: Autor (2023)

Os gastos anuais com folha salarial serão de R\$121.082,40.

Além disso, há também despesas gerais de produção que estão apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8 - Despesas gerais de produção

<b>Tipo</b>	<b>Preço</b>
Energia elétrica	R\$ 966,00
Aluguel	R\$ 2000,00
Custos administrativos	R\$ 250,00
Análises laboratoriais	R\$ 1340,00
Limpeza	R\$ 200,00
Outras despesas	R\$ 400,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 5.156,00</b>

Fonte: Autor (2023)

Os gastos anuais com as despesas gerais serão de R\$ 61.920,00. Considerando todos os gastos de OPEX haverá um gasto anual de R\$ 489.290,95, sendo que a maior despesa é com matérias-primas representando 62,60%.

#### 4.4 Receita Total

Para estimar a receita total da produção foi considerado a venda de todos os produtos pelo mesmo preço, sem descontos ou eventual reajuste. Sendo assim a receita total estimada é apresentada na Tabela 9.

Tabela 9 - Receita total por batelada

<b>Produto</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço Unitário</b>	<b>Preço Total</b>
Garrafa 1L	300	R\$ 18,40	R\$ 5.520,00
Barril 50L	4	R\$ 700,00	R\$ 2.800,00

Fonte: Autor (2023)

#### 4.5 Tributação

A tributação de ICMS, COFINS e PIS são deduzíveis em cima da receita bruta. Já o CSLL e o IRPJ são deduzíveis em cima do lucro operacional. No caso foi considerado o regime tributário de Lucro Presumido, considerando uma taxa de 20% de lucro.

Os valores da tributação esperados estão apresentados a seguir Tabela 10.

Tabela 10 - Tributação anual da cervejaria

<b>Imposto</b>	<b>Taxa percentual</b>	<b>Valor Real</b>
ICMS	23%	R\$ 275.558,40
COFINS	3%	R\$ 35.942,40
PIS	0,65%	R\$ 7.787,52
CSLL	12%	R\$ 28.753,92
IRPJ	15%	R\$ 35.942,40
<b>Total</b>		<b>R\$ 383.984,64</b>

Fonte: Autor (2023)

Entre os tributos é possível observar que o ICMS representa 71,76% de toda a tributação existente em cima do produto. Além disso, pode-se inferir que 32,05% da receita total corresponde a impostos.

#### 4.6 Depreciação

Os resultados para depreciação estão apresentados na Tabela 11.

Tabela 11 - Depreciação dos equipamentos

<b>Equipamento</b>	<b>Custo Unitário</b>	<b>Taxa de depreciação anual</b>	<b>Período de Depreciação</b>	<b>Custo Total</b>
Moinho Malte	R\$ 4.202,33	9%	10 anos	R\$ 420,23
Cozinha Bibloco (500L)	R\$ 81.683,39	9%	10 anos	R\$ 8.168,34
Sistema de aquecimento	R\$ 24.313,46	9%	10 anos	R\$ 2.431,35
Aerador	R\$ 1.373,26	9%	10 anos	R\$ 137,33
Chaminé	R\$ 1.200,66	9%	10 anos	R\$ 120,07
Trocador de calor	R\$ 8.524,72	9%	10 anos	R\$ 852,47
Sistema de frio	R\$ 13.057,23	9%	10 anos	R\$ 1.305,72
Enchedora de garrafa	R\$ 6.153,41	9%	10 anos	R\$ 615,34
Arrolhador	R\$ 2.701,50	9%	10 anos	R\$ 270,15
Bancada	R\$ 3.601,99	9%	10 anos	R\$ 360,20
Barris	R\$ 55.199,52	9%	10 anos	R\$ 5.519,95
Bomba cip	R\$ 3.151,74	9%	10 anos	R\$ 315,17
Tanque de fermentação	R\$ 145.430,50	9%	10 anos	R\$ 14.543,05
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 350.593,70</b>			<b>R\$35.059,37</b>

Fonte: Autor (2023)

É possível observar que a cada ano a depreciação é de R\$ 31.553,43, ou seja, a cada ano o CAPEX da cervejaria tem uma redução de 9% do valor inicial dos maquinários.

#### 4.7 Fluxo de Caixa

No início, para avaliar a lucratividade do projeto, foram estimadas a receita total anual proveniente da venda da cerveja e as despesas anuais relacionadas ao processo de produção. O resultado financeiro anual do projeto está apresentado na Tabela 12.

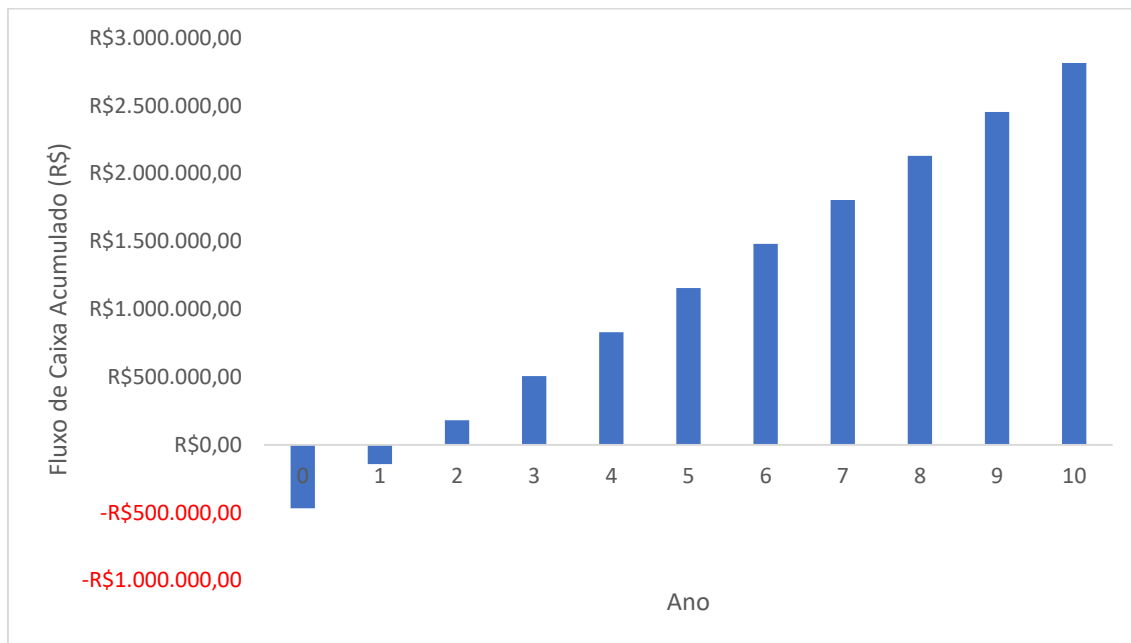
Tabela 12 - DRE anual da cervejaria

<b>RECEITA TOTAL DE VENDAS</b>	<b>R\$ 1.198.080,00</b>
(-) Deduções da receita bruta:	
ICMS	-R\$ 275.558,40
COFINS	-R\$ 35.942,40
PIS	-R\$ 7.787,52
<b>= RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA</b>	<b>R\$ 878.791,68</b>
Despesas com insumos e matérias-primas	-R\$ 306.288,25
<b>= LUCRO OPERACIONAL BRUTO</b>	<b>R\$ 572.503,43</b>
(-) Despesas:	
Despesas com mão de obra	-R\$ 121.082,40
Despesas operacionais gerais	-R\$ 61.920,00
<b>= LUCRO OPERACIONAL</b>	<b>R\$ 389.501,03</b>
(-) Tributação	
Previsão CSLL	-R\$ 28.753,92
Previsão IRPJ	-R\$ 35.942,40
<b>= LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>R\$ 324.804,71</b>

Fonte: Autor (2023)

Após o cálculo do lucro líquido é possível realizar o fluxo de caixa previsto considerando as receitas da cerveja, visto que não há coprodutos no processo. A Figura 6 mostra o fluxo de caixa previsto:

Figura 7 - Fluxo de caixa do projeto



Fonte: Autor (2023)

O ano zero representa o investimento de capital necessário para o início da operação de produção de cerveja. No ano 10, a estimativa do lucro líquido do projeto apresentou valor superior à dos anos anteriores, visto que o valor residual dos equipamentos foi recuperado nesse ano. A quantia correspondente foi de R\$ 35.059,37. Ao final do período de 10 anos haverá um fluxo de caixa acumulado de R\$ 2.815.648,21.

#### 4.8 Medidas de lucratividade

Aplicando a Equação 3, encontrou-se um VPL de R\$ 990.589,08, para o fluxo de caixa apresentado na Figura 6. O valor positivo do VPL indica que o projeto é viável dentro do período considerado.

Na Tabela 13 é apresentado o VPL de cada um dos anos considerados, assim como o Fluxo de caixa descontado pela TMA naquele ano.

Tabela 13 - Fluxo de caixa acumulado descontado pela TMA

Ano	VPL	Fluxo de caixa descontado pela TMA
0	-R\$ 467.458,26	-R\$ 467.458,26
1	R\$ 274.885,50	-R\$ 192.572,76
2	R\$ 232.638,37	R\$ 40.065,62
3	R\$ 196.884,20	R\$ 236.949,82
4	R\$ 166.625,09	R\$ 403.574,91
5	R\$ 141.016,49	R\$ 544.591,40
6	R\$ 119.343,68	R\$ 663.935,08
7	R\$ 101.001,76	R\$ 764.936,84
8	R\$ 85.478,81	R\$ 850.415,65
9	R\$ 72.341,58	R\$ 922.757,22
10	R\$ 67.831,85	R\$ 990.589,08
<b>Total</b>	<b>R\$ 990.589,08</b>	

Fonte: Autor (2023)

Através do fluxo de caixa descontado pela TMA também é possível observar o tempo de retorno do capital investido que é inferior a 2 anos, sendo de aproximadamente 1 ano e 10 meses. Como o *payback* descontado foi inferior dois anos e meio considera-se que é viável o projeto.

Para o cálculo da TIR foi utilizada a Equação 4 que resultou em uma TIR de 69,16%. Como a TIR é superior a TMA pode-se afirmar que o projeto é viável.

Outra análise que pode ser realizada é a do Retorno sobre o Investimento (ROI), que leva em consideração o valor inicialmente investido e o lucro bruto obtido em um ano. O ROI é calculado para avaliar a eficiência e rentabilidade do investimento realizado. Utilizando a Equação 5 foi encontrado um ROI de 69,48% em um ano.

Portanto, ao considerar as medidas de lucratividade aplicadas ao projeto de implantação, podemos concluir que o projeto é vantajoso, visto que todos os indicadores estão dentro do esperado.

## 5 CONCLUSÃO

Com os custos CAPEX e OPEX calculados, foi possível realizar o fluxo de caixa do projeto. Nesse momento, também foram considerados a receita estimada, a tributação e a depreciação do produto ao longo dos anos. Com isso, o lucro líquido obtido pela empresa foi de R\$ 324.804,71 por ano e, ao final de um período de 10 anos, a projeção é de que haverá um fluxo de caixa acumulado de R\$ 2.815.648,21.

O cálculo do lucro líquido, do investimento inicial e da TMA permitiu calcular as medidas de lucratividade do projeto, tais como o Valor Presente Líquido (VPL), o Payback Descontado, a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Retorno sobre o Investimento (ROI). Foi considerada uma TMA igual a 18,16%, levando em conta a taxa SELIC de 13,75% e a taxa de inflação de 3,88%.

Foi encontrado um VPL igual a R\$ 990.589,08 e um Payback Descontado de 1 ano e 10 meses. O valor positivo do VPL e o Payback Descontado inferior a 2 anos e meio indicam que o projeto é viável e lucrativo dentro do horizonte considerado. Em relação à TIR, ela se mostrou 50,93% superior à TMA, reafirmando a viabilidade do projeto. Por fim, foi calculado um ROI de 69,48% em um ano, indicando que o investimento será rentável.

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que o estudo permitiu analisar o comportamento dos aspectos técnicos e econômicos da produção cervejeira. Levando em consideração o estudo mercadológico e os indicadores de lucratividade analisados, o projeto mostrou-se viável, apresentando possibilidade de expansão, previsão de lucratividade e rentabilidade.

## **6 SUGESTÕES**

Algumas sugestões para trabalhos futuros, visando complementar este estudo, são: realizar uma pesquisa de mercado em campo com a população da cidade e da região; considerar o aumento da variedade de estilos de cervejas produzidas em caso de expansão; e realizar uma estimativa dos custos de manutenção dos equipamentos.



## REFERÊNCIAS

- ABIC. Associação Brasileira da Indústria da Cerveja. **Dados do mercado. 2021.** Disponível em: <https://abic.com.br/dados-do-mercado/>. Acesso em: 26 abr. 2023.
- ABRACERVA. Associação Brasileira da Cerveja Artesanal. **Dados do mercado. 2021.** Disponível em: <https://www.abracerva.com.br/dados-do-mercado/>. Acesso em: 26 abr. 2023.
- AVILA, A. V. **Matemática Financeira & Engenharia Econômica.** Florianópolis, p. 297, 2012.
- BAMFORTH, C. W. (2009). **Beer: Health and Nutrition.** John Wiley & Sons.
- BARRETO, L. B.; FARIA, J. V.; LEITE, R. H. L. **A cerveja no Brasil: história, produção e mercado.** Revista de Administração da UNIMEP, v. 12, n. 2, p. 39-57, 2014.
- BERNARDES, M. A. L. **Estudo de viabilidade técnica e econômica.** São Paulo: Atlas, 2020.
- BLANK, L.; TARQUIN, A. **Engineering Economy.** 7th ed. New York: McGraw-Hill, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário da cerveja: 2021 /** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília : MAPA/SDA, 2022. 36 p.,il.
- BRASIL. Ministério da Fazenda. Secretaria da Receita Federal. Instrução Normativa RFB Nº 1700, 2017.
- CAMARGO, R. F. **Veja como o Valor Presente Líquido (VPL) ajuda na análise de viabilidade de um investimento;** Treasy, 2017. Disponível em: <https://www.treasy.com.br/blog/valor-presente-liquido-vpl/>; Acesso em: 12 de junho de 2023.
- CAMPOS, R. M. **Projeto e Automatização de Um Sistema HERMS Artesanal.** 2017
- DA SILVA, C. **Análise de investimentos.** UNICAMP. Campinas- SP: 2009. Disponível em: <[http://vigo.ime.unicamp.br/Projeto/2009-2/MS777/ms777\\_clesio.pdf](http://vigo.ime.unicamp.br/Projeto/2009-2/MS777/ms777_clesio.pdf)>. Acesso em: 02 jun. 2023.
- DELGADO, Yuri Lima. **PLANO DE NEGÓCIO PARA MICROCERVEJARIA ARTESANAL.** 2016. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [S. l.], 2016.
- FERREIRA, A. M., OLIVEIRA, R. S., & LIMA, F. C. (2021). **Panorama da indústria de bebidas não alcoólicas no Brasil.** Revista Brasileira de Economia, 68(3), 345-362.
- GARCIA, R. A.; ALMEIDA, L. F. **Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica: Uma Análise em Projetos de Investimentos.** Revista de Contabilidade e Controladoria da UFPR, v. 9, n. 2, 2018.
- GONÇALVES, A. et al. **Engenharia econômica e finanças.** Elsevier Brasil, 2009.

- GOUVÊA, L. F. C.; MAIA, G. D. **Avaliação do poder germinativo e teor de proteína para sementes de cevada brasileira com vistas ao processo de malteação**. 2014. Anais do X Congresso Brasileiro de Engenharia Química. Anais. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA. Vassouras, RJ: Editora Edgard Blücher, dez. 2014. Disponível em: <<http://www.proceedings.blucher.com.br/article/details/11167>>. Acesso em: 30 mai 2023
- HALECK, M. L. **Análise de viabilidade econômica de projetos**. São Paulo: Érica, 2016.
- HUGHES, G. **Cerveja feita em casa**. Editora Publifolha, 1.ed. São Paulo: Publifolha, 2016
- JUNIOR, Kleber da Silva. **ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DE UMA MICROCERVEJARIA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ**. 2022. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2022
- KIESCHNICK, R. L., & ROBERSON, D. (2019). **Operational Excellence: Using Lean Six Sigma to Translate Customer Value through Global Supply Chains**. CRC Press.
- LIMA, F. C.; SILVA, R. O. **A importância do estudo de viabilidade técnico-econômica em projetos de engenharia**. Revista Brasileira de Gestão e Engenharia, v. 8, n. 2, 2017.
- MCGOVERN, P. E. (2017). **Ancient Brews: Rediscovered and Re-created**. WW Norton & Company.
- NOGUEIRA, E. **Análise de investimentos**. In: BATALHA, M. O. Gestão Agroindustrial. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- NOGUEIRA, E. **Introdução à Engenharia Econômica**. 1.ed. São Carlos: Edufscar, 2011.
- OLIVEIRA, A. P., COSTA, J. F., & RODRIGUES, M. L. (2020). **Impactos da indústria de bebidas na geração de empregos no Brasil**. Revista de Gestão e Produção, 27(2), 246-261.
- PINHEIRO, Gustavo Thomaz et al. **Análise de viabilidade econômico-financeira para instalação de uma indústria de laticínios em Dourados/MS**. 2019.
- ROSS, S. A., WESTERFIELD, R. W., & JAFFE, J. (2018). **Administração Financeira**. 10ª edição. São Paulo: AMGH Editora.
- SOUZA, L. R., SANTOS, J. P., & ALMEIDA, M. C. (2022). **Consumo de bebidas no Brasil: análise do perfil de consumo e tendências**. Revista de Estudos Econômicos, 52(1), 115-134.
- TOZETTO M. L. **Produção e caracterização de cerveja artesanal adicionada de gengibre**, Dissertação de mestrado, UTFPR, 2017.
- TURTON, R. et al. (ED.). **Analysis, synthesis, and design of chemical processes**. 5th edition ed. Boston: Prentice Hall, 2018.

UNGER, R. H. (2004). **Beer in the Middle Ages and the Renaissance**. University of Pennsylvania Press.

VAZZOLER, A. **Introdução ao estudo das viabilidades técnica e econômica de processos químicos**. Edição do Autor. Campinas-SP, p. 488, 2017.

VENTURINI FILHO, Waldemar G. **Bebidas alcoólicas**. 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2016. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521209577/>. Acesso em: 30 mai. 2023.