



# Estudo de viabilidade técnica e econômica de uma fábrica de sidra artesanal no Estado do Rio de Janeiro

Felipe Batista Hawad

Thalmo Uriel Paula de Azevedo

## Projeto Final de Curso

### Orientadores

Ana Mehl, DSc

Bernardo Dias Ribeiro, Dsc

Agosto de 2018

# ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE UMA FÁBRICA DE SIDRA ARTESANAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

***Felipe Batista Hawad***

***Thalmo Uriel Paula de Azevedo***

Projeto Final de Curso submetido ao Corpo Docente da Escola de Química, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Químico Industrial.

Aprovado por:

---

Daniel Weingart Barreto, DSc

---

Daniella Fartes dos Santos Silva

---

Suely Pereira Freitas, DSc

Orientado por:

---

Ana Mehl, DSc

---

Bernardo Dias Ribeiro, Dsc

Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Agosto de 2018

Hawad, Felipe Batista; Azevedo, Thalmo Uriel Paula.

Estudo de viabilidade técnica e econômica de uma fábrica de sidra artesanal no Estado do Rio de Janeiro / Felipe Batista Hawad; Thalmo Uriel Paula de Azevedo. Rio de Janeiro: UFRJ/EQ, 2018.

Viii, 82 p.; il.

(Projeto Final) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, 2018.

Orientadores: Ana Mel; Bernardo Dias Ribeiro

1. Sidra artesanal. 2. Viabilidade técnica. 3. Viabilidade econômica. Projeto. 4. Projeto Final. (Graduação – UFRJ/EQ). 5. Ana Mehl; Bernardo Dias Ribeiro. I. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a todos os professores da Escola de Química por contribuírem para o nosso crescimento e desenvolvimento ao longo do curso. Em especial, agradecemos aos nossos orientadores, a professora Ana Mehl e o professor Bernardo Dias Ribeiro por sempre acreditarem no nosso potencial e no desenvolvimento desse projeto.

Agradecemos às nossas respectivas namoradas pela compreensão, carinho e conselhos dados ao longo de toda jornada acadêmica na UFRJ.

Aos nossos familiares e amigos que nos ajudaram durante todas as nossas vidas, e que com certeza, tornaram esses seis anos de graduação mais fáceis de serem enfrentados.

Resumo do Projeto de Final de Curso apresentado à Escola de Química como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Químico Industrial.

## **ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE UMA FÁBRICA DE SIDRA ARTESANAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Felipe Batista Hawad

Thalmo Uriel Paula de Azevedo

Agosto de 2018

Orientadores: Prof. Ana Mehl, DSc

Prof. Bernardo Dias Ribeiro, DSc

A sidra, bebida alcoólica fermentada de suco de maçã, vem apresentando crescimento acelerado em diversos países com características em comum que marcam este movimento de expansão, como sua aproximação com a cerveja. Apesar de, no Brasil, o produto ainda chamar pouca atenção, iniciativas que apontam para esta mudança foram identificadas no mercado nacional, caracterizando uma possível oportunidade de negócio. Com base nesses dados, realizou-se uma análise de viabilidade técnico e econômica de uma fábrica de sidra artesanal com capacidade produtiva de 4.000 litros mensais localizada no município de Petrópolis, no Estado do Rio de Janeiro. Com uma rota produtiva partindo do suco de maçã e clarificado, foram calculados o investimento necessário, os custos de produção, os indicadores econômicos de rentabilidade Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Líquido (VPL), o Tempo de Retorno (TR) e o ponto de equilíbrio, além da realização das análises de sensibilidade e de cenários. O resultado destas análises indicou que o projeto é economicamente viável, com indicadores de retorno atrativos. No entanto, o empreendimento mostrou elevada sensibilidade a fatores associados à aceitação do produto, como preço de venda, ressaltando que o projeto possui nível de risco elevado.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANÁLISE DE MERCADO .....</b>	<b>3</b>
2.1. Panorama do Mercado Mundial .....	3
2.2. Mercado Europeu .....	3
2.3. Austrália .....	6
2.4. Estados Unidos .....	9
2.5. Outros Países .....	10
2.6. A “Cervejificação” da Sidra .....	10
2.7. Mercado Brasileiro .....	12
2.7.1. Produção da maçã no Brasil.....	15
2.7.2. Potencial de produção de sidra brasileira.....	16
2.7.3. Cenário Competitivo da Sidra no Brasil .....	17
2.8. Capacidade Produtiva.....	21
2.9. Preço de venda .....	21
2.10. Localização de instalação escolhida.....	22
<b>3. PRODUÇÃO.....</b>	<b>24</b>
3.1. Produção do mosto .....	24
3.2. Fermentação.....	27
3.3. Operações Pós-Fermentação .....	29
3.4. Rota tecnológica escolhida .....	30
<b>4. ESTIMATIVA DE INVESTIMENTO, CUSTOS E RECEITA .....</b>	<b>33</b>
4.1. Premissas .....	33
4.2. Receita .....	34
4.3. Investimentos.....	34
4.3.1. Aquisição dos equipamentos .....	35
4.3.2. Custos com terreno e obras .....	39
4.4. Custo total de produção .....	40
4.4.1. Custos de Fabricação.....	41
4.4.1.1. Custos Diretos.....	41
4.4.1.2. Taxas Fixas .....	43
4.4.1.3. Custos Gerais.....	44
4.4.2. Despesas Gerais .....	44
<b>5. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA.....</b>	<b>46</b>
5.1. Fluxo de caixa descontado livre da empresa .....	46

5.2.	Indicadores econômicos .....	49
5.3.	Análise de sensibilidade.....	50
5.3.1.	Variações no preço de venda .....	50
5.3.2.	Variações no custo das garrafas de vidro de 355mL.....	52
5.3.3.	Variações no Custo de mão de obra .....	53
5.3.4.	Variações no custo de aquisição dos equipamentos .....	54
5.3.5.	Identificação das variáveis críticas .....	55
5.4.	Análise de cenários.....	57
5.5.	Ponto de Nivelamento.....	59
<b>6.</b>	<b>ESTUDO DE VIABILIDADE FINANCEIRA.....</b>	<b>62</b>
6.1.	Financiamento .....	62
6.2.	Fluxo de Caixa com financiamento .....	63
6.3.	Indicadores Econômicos .....	65
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>67</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>70</b>
	Apêndice A1 – Especificações do fermento para produção de Sidra .....	74
	Apêndice A2 – Especificações do suco clarificado e concentrado de maçã.....	75
	Apêndice A3 – Cotação das garrafas de vidro 355 mL.....	76
	Apêndice A4 – Especificações dos equipamentos de produção.....	77
	Apêndice A5 – Detalhamento do Financiamento .....	82

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Distribuição do consumo de sidra no mundo em 2016 [4] .....	3
Figura 2: Maiores mercados na Europa em 2016 [4] .....	4
Figura 3: Menores mercados na Europa em 2016 [4] .....	5
Figura 4: Consumo de Sidra em países europeus no período entre 2011 a 2016 [4] .	6
Figura 5: Número de pessoas (em milhares) que consumiram sidra nas últimas 4 semanas na Austrália [6] .....	8
Figura 6: Exemplos de embalagens de sidra nos países: Estados Unidos, Austrália, Irlanda, Reino Unido, Dinamarca e República Tcheca [13] .....	11
Figura 7: Sidra europeia dos países Espanha, França e Bélgica com garrafa similar à de espumante [13] .....	12
Figura 8: Embalagem da sidra brasileira Cereser® [22] .....	17
Figura 9: Embalagem da sidra artesanal brasileira Épo®[24] .....	19
Figura 10: Embalagem da sidra artesanal brasileira Cícera [26] .....	19
Figura 11: Embalagem da sidra artesanal brasileira Sina Hard Cider [27] .....	20
Figura 12: Diagrama de blocos da preparação do mosto.....	27
Figura 13: Diagrama de blocos da fermentação e operações subsequentes.....	30
Figura 14: Diagrama de blocos da rota tecnológica escolhida .....	31
Figura 15: Tanque de fermentação/Maturação 2000L – Palenox.....	36
Figura 16: Pausterizador de 400 garrafas – MecBier .....	37
Figura 17: Bomba trasfega 1 CV – MecBier .....	37
Figura 18: Tampador de garrafas pneumático – Palenox .....	38
Figura 19: Enchedora de garrafas 2 bicos manual -MecBier .....	38
Figura 20: Bomba centrífuga para transferência ½ Cv – Palenox .....	39
Figura 21: Filtro de mosto fermentado 1000L/h – MecBier .....	39
Figura 22: Fluxo de caixa descontado livre da empresa .....	48
Figura 23: VPL acumulado do fluxo de caixa descontado livre da empresa .....	48
Figura 24: Fórmula de cálculo do VPL .....	49
Figura 25: Comportamento do VPL frente as variações do preço de venda, custos dos equipamentos, mão de obra e garrafas de vidro .....	56
Figura 26: Comportamento da TIR frente as variações do preço de venda, custos dos equipamentos, mão de obra e garrafas de vidro .....	56
Figura 27: Comportamento do TR frente as variações do preço de venda, custos dos equipamentos, mão de obra e garrafas de vidro .....	57
Figura 28: Fluxo de Caixa descontado livre - Cenário Pessimista .....	58
Figura 29: Fluxo de caixa descontado livre da empresa - Cenário Otimista .....	59
Figura 30: Quantidade e preço de equilíbrio [54] .....	61
Figura 31: Ponto de nivelamento da planta [54] .....	61
Figura 32: Fluxo de caixa com financiamento .....	64
Figura 33: VPL acumulado do fluxo de caixa com financiamento .....	65

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Comparação entre o consumo de sidra e cerveja .....	13
Tabela 2: Comparação entre o consumo per capita de sidra e cerveja (continua)....	14
Tabela 3: Preço de revenda das sidras <i>premium</i> brasileiras.....	22
Tabela 4: Custos para aquisição de equipamentos.....	36
Tabela 5: Investimento Total para construção da planta produtora de sidra .....	40
Tabela 6: Classificação dos custos .....	41
Tabela 7: Custo unitário dos insumos .....	42
Tabela 8: Custo dos insumos para uma batelada de 4.000 litros e para um ano de produção.....	42
Tabela 9: Custos com mão de obra .....	43
Tabela 10: Impostos do Simples Nacional .....	44
Tabela 11: Custo anual total de produção.....	45
Tabela 12: Fluxo de Caixa Descontado Livre da Empresa dos anos 0 até 4 .....	47
Tabela 13: Fluxo de Caixa Descontado Livre da Empresa dos anos 5 até 9 .....	47
Tabela 14: Indicadores de retorno.....	49
Tabela 15: Análise de sensibilidade a variações no preço de venda .....	51
Tabela 16: Análise de sensibilidade a variações no custo das garrafas de vidro de 355mL .....	53
Tabela 17: Análise de sensibilidade a variações nos custos com mão de obra .....	54
Tabela 18: Análise de sensibilidade a variações no custo de aquisição dos equipamentos .....	55
Tabela 19: Indicadores econômicos dos cenários propostos .....	58
Tabela 20: Quantidade produzida, receita e custos anuais.....	60
Tabela 21: Condições do Financiamento .....	62
Tabela 22: Fluxo de caixa com financiamento dos anos 0 até 4 .....	63
Tabela 23: Fluxo de caixa com financiamento dos anos 5 até 9 .....	63
Tabela 24: Indicadores de retorno com financiamento e sem financiamento .....	65

## **1. INTRODUÇÃO**

Apesar de haver variações na definição de o que é sidra, inclusive a níveis de legislação, em diferentes países, no geral, trata-se de uma bebida fermentada com base de suco de maçãs. No Brasil, o termo sidra é definido no Anexo II da Portaria nº 64, de 23 de abril de 2008 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA como:

“(...) bebida com graduação alcoólica de quatro a oito por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida pela fermentação alcoólica do mosto de maçã, podendo ser adicionada de suco de pêra, em proporção máxima de trinta por cento, e sacarose não superior aos açúcares da fruta” [1].

Registros da sidra datam do primeiro século depois de Cristo, na região do mediterrâneo. A bebida se estabeleceu, por volta do ano 800, na Normandia e Grã-Bretanha, onde até os dias de hoje é o maior mercado do produto. Durante os séculos 17 e 18, diversas publicações sobre o tema foram feitas na região, que contribuíram para a popularização da bebida, se difundindo para outros países [2].

Seu processo de produção inicia-se com a moagem e prensagem das maçãs para extração do suco. O suco, adicionado ou não de suco de pêra ou sacarose, é então submetido à fermentação alcoólica. Tradicionalmente, após esta etapa, o mosto é destinado a uma segunda fermentação, feita por bactérias, denominada fermentação malolática, para correção de acidez. Alternativamente, vem havendo produtores que optam por realizar uma maturação a temperaturas baixas em substituição à fermentação malolática. Em seguida, o produto pode ser adicionado de açúcar e/ou gás carbônico, sendo, então, envasado para comercialização [3].

Apesar de ser largamente associada à Inglaterra, maior consumidor da bebida, a sidra está sedimentada como produto em diversos países da Europa e vem experimentando crescimento acelerado em diferentes mercados, dentro e fora do continente. Este crescimento está, no geral, associado à uma mudança na percepção que os consumidores têm do produto, passando a enxergá-lo como mais atrativo [4].

O Brasil representa, ainda, um mercado muito pequeno e concentrado da bebida, sendo esta, muitas vezes, vista como algo de baixo valor agregado. No

entanto, já se podem observar iniciativas que buscam mudar esta percepção que o mercado nacional tem da bebida, representando uma possível oportunidade de negócio.

Este trabalho busca avaliar a viabilidade técnica, econômica e financeira do desenvolvimento do projeto de uma fábrica de sidra artesanal no Estado do Rio de Janeiro, com um processo produtivo definido, tendo como base um estudo de mercado que o justifique como oportunidade interessante de negócio.

No estudo de mercado, foram avaliados diferentes países que apresentam consumo de sidra como produto conhecido e sedimentado ou que apresentaram crescimento acelerado na última década. Estes mercados foram, então, comparados com o mercado brasileiro, a fim de determinar o seu estágio de desenvolvimento e avaliar uma possível oportunidade de crescimento.

Na análise de viabilidade técnica avaliou-se a tecnologia de produção da sidra, abordando os processos tradicionais e possíveis alterações, para definição de uma rota de produção. Já a análise de viabilidade econômica foi fundamentada no cálculo de indicadores de retorno, como Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno, entre outros para determinar a viabilidade e atratividade do projeto, além da realização de análises de sensibilidade e cenários para avaliar o risco do empreendimento.

Por fim, foi realizada a análise de viabilidade financeira, na qual avaliou-se o impacto do financiamento do capital investido nos indicadores de retorno. Através desta análise, foi avaliada a viabilidade e atratividade do empreendimento como forma de investimento.

## 2. ANÁLISE DE MERCADO

### 2.1. Panorama do Mercado Mundial

A Associação Europeia de Sidra e Vinho de Frutas (AICV) produz desde 2014 o relatório *European Cider Trends* anualmente, apresentando uma análise do panorama do mercado de sidra no continente europeu [4].

Na edição de 2017, o documento ressalta que a sidra ainda é uma bebida tipicamente europeia [4]. Ainda de acordo com este relatório e conforme apresentado na Figura 1, a população europeia é responsável por 57% do consumo global. Pode-se notar que a América Latina representa uma pequena porção do mercado mundial, contribuindo com apenas 5% do consumo mundial, à frente somente da Ásia [4].

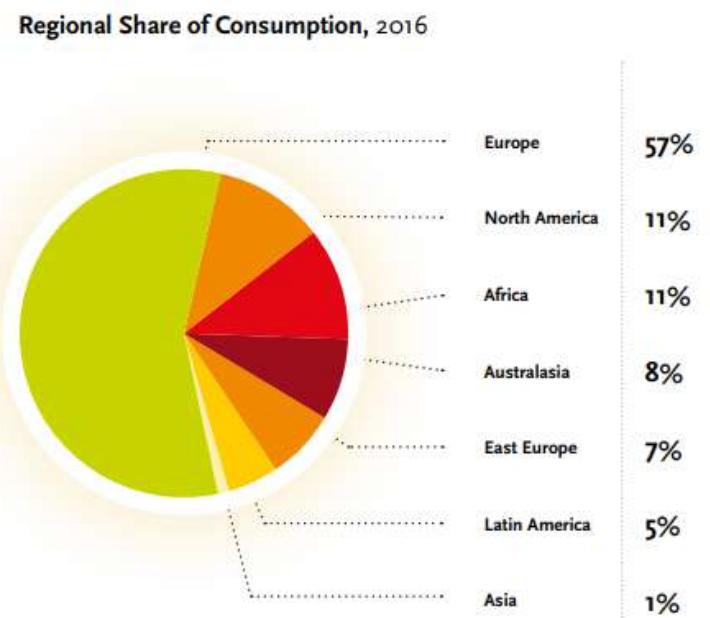


Figura 1: Distribuição do consumo de sidra no mundo em 2016 [4]

### 2.2. Mercado Europeu

Além da grande discrepância entre o mercado europeu e os demais, existe ainda outra discrepancia dentro deste mesmo mercado. Como se pode observar nas Figuras 2 e 3, também da AICV, o Reino Unido, maior mercado do continente,

consome anualmente 952 mil m<sup>3</sup> da bebida (9,5 milhões de hectolitros), um volume de sidra nove vezes superior à Espanha, segundo maior consumidor. Seu consumo *per capita* também é de notável destaque, superando 14 litros anuais [4].



Figura 2: Maiores mercados na Europa em 2016 [4]



Figura 3: Menores mercados na Europa em 2016 [4]

É interessante notar que a diferença entre o volume total produzido pelo maior dos menores mercados e o menor dos maiores mercados é pequena. Sendo, o continente, constituído de 50 países, presume-se, portanto que os 28 não listados nas Figuras 2 e 3 têm produção anual entre 122 e 143 mil hectolitros, ou 12 e 14,3 mil m<sup>3</sup> [4].

A taxa composta de crescimento anual (*Compound Annual Growth Rate - CAGR* na sigla em inglês) de 2011 a 2016 mostra que boa parte dos mercados entre os dez maiores demonstraram estabilidade, com pequenas variações ao longo dos anos. Já entre os menores mercados, cinco dos doze países apresentaram crescimento superior a 40%, indicando o potencial de crescimento da bebida em países no qual ainda não é popular [4].

Esse dado é reforçado pela Figura 4, que mostra os países no qual o consumo de sidra mais cresceu nos cinco anos em questão. Dos onze mercados que mais cresceram, todos apresentaram CAGR maior do que 30%, com três deles apresentando crescimento superior a 100%. O CAGR de 33,52% da Hungria

representa um crescimento absoluto de mais de 300% no período. Já o de 156,3% alcançado na República Tcheca representa um crescimento absoluto da ordem de 100 vezes nos anos abordados [4].

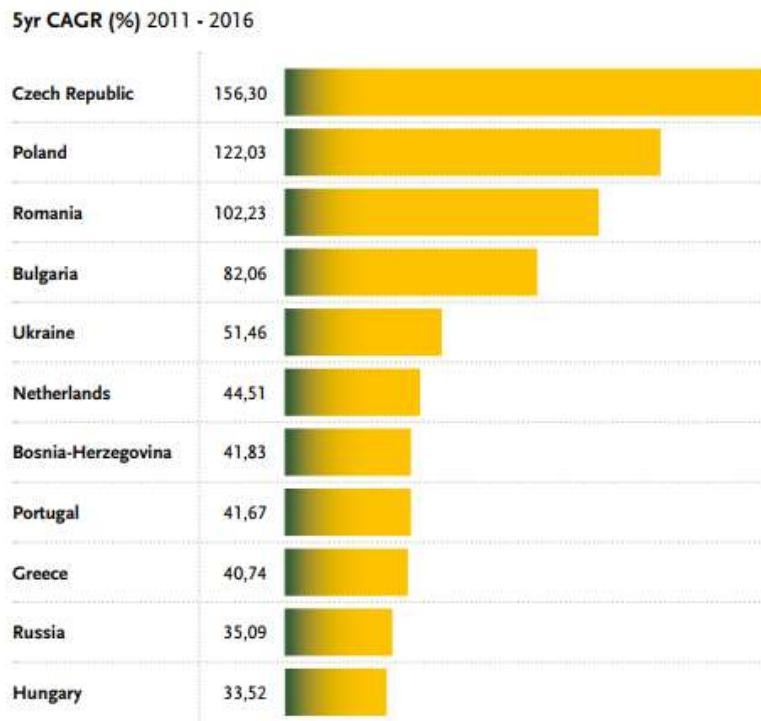


Figura 4: Consumo de Sidra em países europeus no período entre 2011 a 2016 [4]

Apesar do crescimento da bebida em diversos países, as sidras de origem irlandesas, britânicas e dinamarquesas ainda dominam o continente, estas são amplamente consumidas por toda a Europa, também sendo exportadas para outros continentes. Paralelamente a isso, as sidras produzidas por países que não possuem essa tradição, como a Alemanha, França e Espanha também são consumidas no continente europeu atualmente [4].

### 2.3. Austrália

Na Austrália, a sidra também vem ganhando mercado em ritmo acelerado. O instituto de pesquisa no país IBISWorld [5] disponibiliza, em seu site, prévias de dados contidos em seu relatório sobre o tema, publicado em fevereiro de 2017. Entre estes

dados, destaca-se o CAGR de 10% no período de 2012 a 2016. Também se nota o elevado número de empresas (131) no ramo, empregando 842 pessoas [5].

Nesta prévia disponibilizada, é ressaltado que o crescimento da sidra vem contrariando a tendência geral do setor, que registrou um declínio no consumo de bebidas alcoólicas no país no mesmo período. O Instituto atribui o sucesso na bebida a uma combinação de fatores. Apesar de existir no mercado há décadas, a imagem da bebida foi reinventada nos últimos 10 anos, buscando satisfazer os anseios das novas gerações por bebidas alternativas. Além disso, o clima quente cria um ambiente propício para o consumo da sidra, que é considerada uma bebida leve e refrescante [5].

No país, o aumento da popularidade da sidra é destacado na pesquisa publicada em 2016 intitulada de *Somersby and Strongbow leading the cider boom*, realizada pelo do Instituto Roy Morgan Research. Esta pesquisa, que se deu através de entrevistas com habitantes do país, evidencia o crescimento no número de pessoas que consomem a bebida com alguma regularidade. Na Figura 5, pode-se observar este crescimento, através do número de pessoas que consumiram sidra pelo menos uma vez nas quatro semanas anteriores às entrevistas em questão.

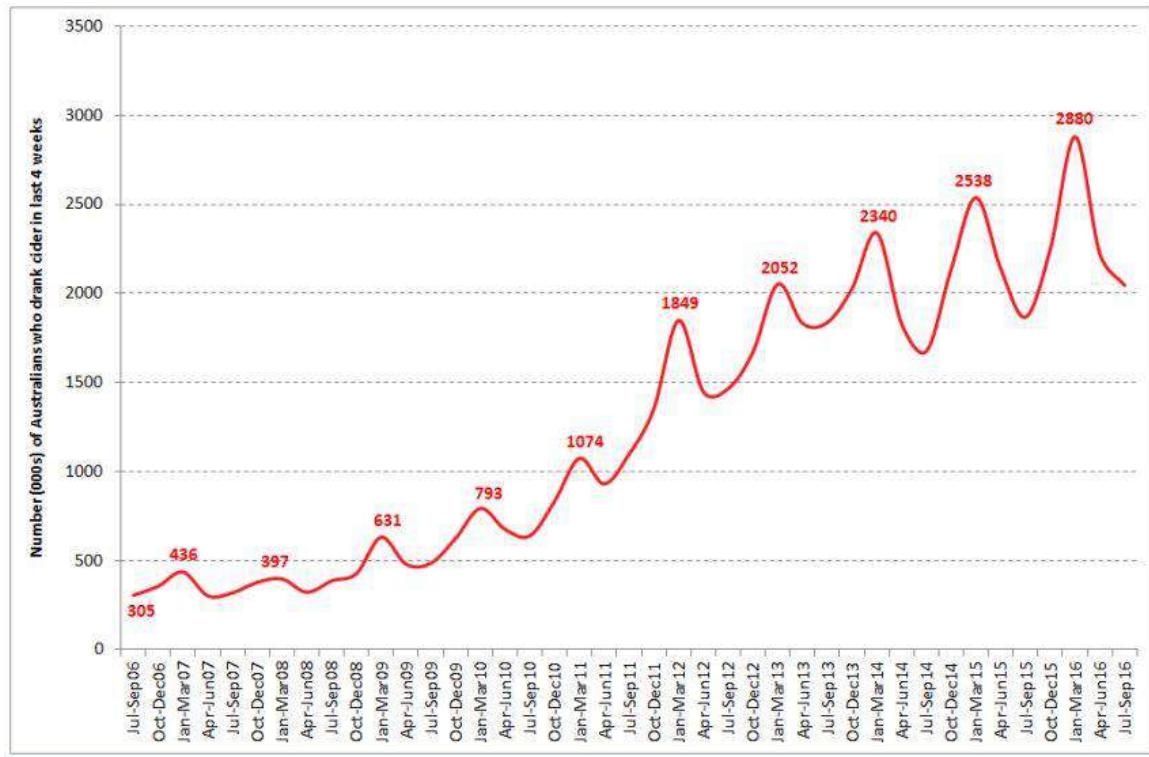


Figura 5: Número de pessoas (em milhares) que consumiram sidra nas últimas 4 semanas na Austrália [6]

Como ilustrado na Figura 5, o crescimento entre 2006 e 2016 foi de mais de 600%. A pesquisa ressalta ainda que, no mesmo período, a única outra categoria de bebidas alcoólicas que teve aumento na popularidade foram os destilados, com um crescimento de cerca de 25% [6].

O gráfico também revela uma característica importante do mercado consumidor da bebida. Os vales e picos no gráfico mostram que o consumo de sidra é, muitas vezes, sazonal, se intensificando nos meses de verão (janeiro a março) e reduzindo nos meses de inverno (julho a setembro) [6].

A mesma pesquisa ressalta o fato de o mercado consumidor de sidra ser formado, em grande parte, por pessoas jovens. Dos entrevistados que afirmaram consumir sidra regularmente, mais da metade (52,7%) tem menos de 35 anos. Além disso, consumidores de todas as idades se mostraram mais propensos do que a média australiana a valorizar a vida social e a ter novas experiências e provar novas bebidas [6].

Esta última característica demonstra um dos grandes desafios do mercado: tornar seus consumidores fiéis. Por serem mais atraídos por novas experiências e novas bebidas, estes consumidores geram uma maior demanda por marketing nos produtores, que precisam manter o produto sempre atraente [6].

## 2.4. Estados Unidos

Nos Estados Unidos, segundo publicação [7] da *Beverage Trade Network*, uma plataforma especializada em indústrias de bebidas, o mercado da sidra manteve-se em crescimento em 2015 com a expansão de 14,7%, seguindo a tendência do ano anterior, no qual o crescimento foi de 64%. No segmento, a marca líder é a *AngryOrchard*, com 51,4% de *marketshare* [7].

Ainda no país, segundo prévia de relatório da IBISWorld sobre o mercado americano, disponibilizado em seu site [8], o CAGR de 2012 a 2016 foi de 33,9%, o que simboliza um crescimento de mais de 300% no período. O mercado é composto de 626 empresas, que empregam mais de 1600 funcionários [8].

Em contrapartida, segundo prévia de relatório do mercado divulgada pelo Euromonitor [9], a variação no volume de vendas entre 2015 e 2016 foi negativa, pela primeira vez desde 2011. Após atingir um volume total de 248 milhões de litros em 2015, as vendas apresentaram queda de 12% em 2016, totalizando 218 milhões de litros ou 0,68 litros *per capita* no ano [9].

O fator apontado como principal pelo relatório para a queda foi o surgimento e expansão de bebidas denominadas *hard soda*. Se assemelhando a um refrigerante alcoólico, as bebidas do tipo *hard soda* conquistaram espaço entre os consumidores atraídos pelo sabor doce das principais marcas de sidra, enquanto o mercado de sidras artesanais continuou apresentando crescimento [9].

## **2.5. Outros Países**

Segundo a fabricante argentina de sidra *Cortesía* [10], o consumo da bebida no país teve um decréscimo de 17% no período de 2013 a 2016. Essa queda teria sido causada pela situação econômica no país, com alta inflação e queda no consumo de forma geral. Ainda assim, o país produziu, em 2016, 110 milhões de litros da bebida, com um consumo *per capita* de 2,7 litros por ano [10].

No Canadá, segundo prévia de relatório sobre o mercado no país divulgado pela *Euromonitor* [11], o volume de vendas apresentou crescimento em 2016, de 14%, atingindo um total de 48 milhões de litros ou 1,3 litros *per capita* no ano. O mercado é significativamente concentrado, com as duas principais marcas somando 55% de *marketshare*. A perspectiva é de que o crescimento continue atingindo um volume de 87 milhões de litros em 2021 [11].

## **2.6. A “Cervejificação” da Sidra**

A sidra é uma bebida tradicionalmente associada a vinhos, tendo processo de produção, comercialização e consumo similares. No entanto, ao tratarem da sidra, diversos autores mencionam o fenômeno denominado de “cervejificação” da bebida, do inglês “*beerification*” of *cider*. O fenômeno pode ser descrito como uma tentativa de aproximação entre a sidra e a cerveja, se distanciando do vinho. Este processo é descrito em artigo publicado pela revista americana *Draft* [12], especializada em bebidas e alimentos.

O artigo menciona como, em diversas regiões dos Estados Unidos, a sidra começou a ser vendida em embalagens, como latas e garrafas, similares às de cervejas. Além disso, é comum encontrar a bebida nos bares sendo vendidas em *pints*, copos tradicionalmente usados para a venda e consumo de cerveja [12].

Segundo o artigo, além de se aproximar da cerveja, o mercado de sidra vem aproveitando o crescimento do mercado de cervejas artesanais, com o segmento de sidras artesanais ganhando força. Junto a isso, o processo de fabricação da bebida também vem sofrendo adaptações em busca da “cervejificação da sidra”, com a

tendência de utilização de leveduras típicas para a fermentação da cerveja também na etapa de fermentação do suco de maçã na produção da sidra [12].

Este fenômeno não se restringe aos Estados Unidos, ocorrendo nos dias atuais e se intensificando em diversos países, como Irlanda e Dinamarca, observados na Figura 6. Em prévia do relatório *Premiumisation to Drive Cider Global Market* [13], disponibilizada pela *Global Industry Analysts*, o fenômeno é citado como fator de influência para o crescimento do mercado a nível global.



Figura 6: Exemplos de embalagens de sidra nos países: Estados Unidos, Austrália, Irlanda, Reino Unido, Dinamarca e República Tcheca [13]

No entanto, a cervejificação da sidra não aconteceu da mesma forma em todos os países, e mesmo em alguns dos mercados mais substanciais, a aproximação entre sidra e vinho continua. É o caso de Espanha, França, Bélgica e países da América do Sul. Nestes países, predominam as sidras comercializadas em garrafas similares às de espumantes, como mostrado na Figura 7. No entanto, mesmo em mercados com esta característica, diferentes marcas menores tentam implementar a “cervejificação” [13].



Figura 7: Sidra europeia dos países Espanha, França e Bélgica com garrafa similar à de espumante [13]

## 2.7. Mercado Brasileiro

Segundo prévia do relatório da *Euromonitor* sobre o mercado brasileiro de sidra, disponibilizada em seu site [14], o volume de vendas cresceu 2% em 2015, seguido de um aumento de 3% em 2016, atingindo um total de 16 milhões de litros por ano.

O relatório ressalta que, no país, a bebida é vista como uma alternativa mais barata à espumantes. Dessa forma, atribui o aumento nas vendas à perda de poder aquisitivo da população, que passa a consumir a sidra em detrimento a espumantes, especialmente em épocas festivas como natal e ano novo [14].

O relatório estima que o mercado continue crescendo com um CAGR de 2% até 2021, atingindo 17 milhões de litros anuais. A estimativa é de que as vendas continuem sendo majoritariamente *off trade*, quando o consumo é feito fora do estabelecimento comercial, que atualmente representam 97% do volume total. As vendas *on trade*, na qual o consumo ocorre no estabelecimento comercial, ainda são pouco relevantes, representando apenas 3% do volume [14]. Para efeito de comparação, segundo relatório [15] de mercado da fabricante britânica de sidra Weston's, no Reino Unido, 37% das vendas da bebida no país foram *on trade*, indicando que o consumo em bares, restaurantes e afins é muito mais consistente.

O volume total de vendas em 2016 resulta em um consumo anual *per capita* de 0,077 litros. Se comparado à Bélgica, menor mercado da Europa segundo o relatório *European Cider Trends* da AICV [4], o mercado brasileiro representa menos da

metade de seu consumo em volume total e menos de um terço de seu consumo *per capita*.

O grupo japonês Kirin Holdings Company, que atua internacionalmente no ramo de bebidas, divulga anualmente relatório sobre o mercado da cerveja no mundo. No relatório de 2017 [16], sobre o ano de 2016, o Brasil aparece como terceiro maior mercado do mundo, com consumo de 12,6 bilhões de litros no ano. A Tabela 1 mostra uma comparação entre o consumo de sidra e de cerveja entre os países dos quais foram obtidos estes dados.

Tabela 1: Comparação entre o consumo de sidra e cerveja

País	Consumo anual de sidra (milhões de L)	Consumo anual de cerveja (milhões de L)	Razão (sidra/cerveja)
Reino Unido	952,8 [4]	4.373 [16]	0,2179
Espanha	104,7 [4]	3.909 [16]	0,0268
Alemanha	67,3 [4]	8.412 [16]	0,0080
Canadá	48	2.093 [16]	0,0229
Estados Unidos	218	24.245 [16]	0,0090
República Tcheca	11 [4]	1.959 [16]	0,0056
Argentina	110	1.778 [16]	0,0619
Brasil	16	12.654 [16]	0,0013
<b>Média</b>	<b>82,1</b>	<b>7.427,9</b>	<b>0,0442</b>
<b>Desvio Padrão</b>	<b>71,4</b>	<b>8290,9</b>	<b>0,021</b>

Apesar de ser o segundo país mais populoso da lista, o Brasil apresenta consumo total de sidra superior somente ao da República Tcheca. Quando se compara a razão entre o consumo de sidra e de cerveja, o Brasil apresenta o pior resultado, com valor correspondente a apenas 23% do segundo pior, a República Tcheca [16].

Para que o indicador razão sidra/cerveja do Brasil se iguale ao da República Tcheca, mantendo constante o consumo anual de cerveja, o consumo anual de sidra deveria ser de 70,8 milhões de litros anuais, equivalente a um crescimento de 343% em relação a 2016 [16].

O relatório em questão lista ainda os 35 países com maior consumo per capita. Neste caso, o Brasil aparece na 31<sup>a</sup> colocação [16]. Estes dados foram comparados com os de consumo de sidra, quando disponíveis, calculando-se a razão entre o consumo de sidra e de cerveja. Esta comparação está disposta na Tabela 2. Novamente, o Brasil apresenta os piores resultados, significativamente abaixo da Bélgica, país com segunda menor razão entre o consumo das bebidas.

Para que a razão sidra/cerveja per capita observada no Brasil se igualasse à da Bélgica, mantendo constante o consumo de cerveja, deveria haver um consumo anual per capita de sidra de 0,272 litros, representando um aumento de 253% em relação a 2016.

Tabela 2: Comparação entre o consumo per capita de sidra e cerveja (continua)

País	Consumo anual de sidra <i>per capita</i> (L)	Consumo anual de cerveja <i>per capita</i> (L)	Razão (sidra/cerveja)
Reino Unido	14,5 [4]	67,7 [16]	0,2142
Espanha	2,3 [4]	84,8 [16]	0,0271
Irlanda	6,8 [4]	98,2 [16]	0,0692
Alemanha	0,8 [4]	104,2 [16]	0,0077
Bulgária	1,1 [4]	76,3 [16]	0,0144
Dinamarca	1,2 [4]	57,6 [16]	0,0208
Canadá	1,3 [12]	57,7 [16]	0,0225
Bélgica	0,3 [4]	67,4 [16]	0,0045
Áustria	1 [4]	106,6 [16]	0,0094
Finlândia	7,2 [4]	76,9 [16]	0,0936
Letônia	4,1 [4]	74,3 [16]	0,0552
Estados Unidos	0,68 [10]	74,8 [16]	0,0091
República Tcheca	1,1 [4]	143,3 [16]	0,0077

Tabela 2: Comparação entre o consumo per capita de sidra e cerveja (continuação)

País	Consumo anual de sidra per capita (L)	Consumo anual de cerveja per capita (L)	Razão (sidra/cerveja)
Polônia	0,7 [4]	100,8 [16]	0,0069
Brasil	0,077 [4]	60,4 [16]	0,0013
<b>Média</b>	<b>2,047</b>	<b>83,4</b>	<b>0,0376</b>
<b>Desvio Padrão</b>	<b>2,316</b>	<b>23,900</b>	<b>0,028</b>

O alto desvio padrão observado mostra que o mercado da sidra é muito diferente nos países em questão, sendo notavelmente desenvolvido em uns e incipiente em outros. No entanto, o Brasil apresenta, em ambas as comparações, resultados consideravelmente mais baixos que os menores mercados dentre os países em questão [16].

Pode-se observar que, dentre os países analisados nas Tabelas 1 e 2, nenhum possui clima tropical, semelhante ao Brasil, fator que afeta diretamente os hábitos de consumo. Esta diferença, porém, não explica a falta de desenvolvimento no mercado nacional. Como mencionado anteriormente, a sidra é considerada uma bebida leve e refrescante, e o relatório divulgado pelo Instituto IBISWorld [5] considera o clima quente da Austrália um dos fatores para sucesso da bebida no país. A Figura 5 mostra que o consumo da sidra aumenta durante o verão no país, dando indícios que o clima do Brasil também é favorável ao desenvolvimento do mercado.

Esta comparação indica que o mercado de sidra no Brasil tem espaço para crescimento considerável. No entanto, para isso, é necessário que haja uma mudança na percepção do produto pelo brasileiro. Isto pode ser alcançado através da “cervejificação” da bebida, que, apesar de já ter se iniciado, permanece muito incipiente.

### 2.7.1. Produção da maçã no Brasil

O plantio de maçãs, favorecido pelo clima frio, é desenvolvido predominantemente no sul do país. A produção se concentra em duas cultivares, Gala

e Fuji, que juntas representam aproximadamente 90% de toda área plantada. A produtividade do fruto no Brasil varia de 15 a 30 ton/ha [17].

A capacidade de armazenamento de maçãs é de 511.525 ton, que representa cerca de 60% da produção nacional, sendo o Estado de Santa Catarina o local de maior capacidade de estoque. Sem o devido armazenamento, a safra deve ser vendida rapidamente para evitar queda de preços ou submetida às indústrias processadoras do fruto, onde o suco será extraído e comercializado para indústrias alimentícias principalmente [17].

De acordo com o anuário Brasil Hortifrut 2017/2018 [18], a produção nacional de maçã na safra de 2016/2017 foi de aproximadamente 1,3 milhões de toneladas, que significa um aumento de mais ou menos 55% em relação ao ano anterior, de 831,6 mil toneladas. Sendo que 22% de toda produção foram destinados para indústria processadora e o restante para o consumo *in natura* [19].

Comparando os anos de 2017 e 2016, a quantidade da fruta exportada foi de 55,4 mil toneladas, um aumento de 81% em relação ao ano anterior, e a importada de 69 mil toneladas, uma diminuição de 48%. Mesmo com queda das importações e o aumento das exportações, a balança comercial foi negativa em volume para o Brasil [18].

### **2.7.2. Potencial de produção de sidra brasileira**

No Brasil, a sidra é uma excelente opção para a diversificação e agregação de valor na cadeia produtiva da maçã. Entretanto, faz-se necessário o estabelecimento de estratégias para melhor utilização da tecnologia disponível, a fim de se obter um produto com maior qualidade. Além disso, são importantes as ações de *marketing* para aproximação do produto com o mercado consumidor, tornando mais fácil sua aceitação pelos potenciais consumidores [20].

A sidra ainda possui a vantagem da possibilidade de utilização de maçãs descartadas no processo de classificação, aquelas que apresentam formato e coloração não uniforme, cicatrizes ou tamanhos pequenos, ou seja, as frutas com

baixa aceitação para o consumo *in natura*, uma vez que, tendem a manter as qualidades necessárias para processamento, como teor de açúcar por exemplo [21].

De acordo com o Comunicado Técnico nº 107 da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, a disponibilidade das maçãs com baixa aceitação para consumo *in natura* cresce a cada ano, principalmente devido ao crescimento anual da produção nacional. De fato, há um grande potencial para a elaboração de diversos produtos a partir da fruta, que tendem a agregar mais valor à referida cadeia produtiva, incluindo-se o suco da fruta e a sidra [21].

### **2.7.3. Cenário Competitivo da Sidra no Brasil**

Ainda segundo o relatório do Euromonitor [14], a CRS, fabricante da sidra Cereser®, responde por 60% do volume total de vendas no país. Esse domínio do mercado é atribuído à sua grande capacidade de distribuição e à notoriedade da marca, sendo a sidra mais conhecida no país. Como já mencionado, seu produto se assemelha visualmente a um espumante, exemplificado na Figura 8.



Figura 8: Embalagem da sidra brasileira Cereser® [22]

Esta aproximação com um espumante é algo almejado pela marca. Em seu site, a fabricante faz a seguinte descrição sobre a marca [22]:

“A nossa empresa nasceu com a vocação de atender a todos, independente de sua origem econômica, social ou demográfica.

Assim, nossa maior competência é desenvolver bebidas de alta qualidade, acessíveis a qualquer pessoa – não apenas por praticar um preço justo, mas também pela nossa distribuição em milhares de lojas, em qualquer época do ano.

Sidra Cereser é um reflexo desta cultura, tendo nascido para proporcionar aos brasileiros uma opção para celebrarem suas festas com um produto tão gostoso quanto o melhor champagne francês.

Esperamos assim atender bem a todos os brasileiros” [22]

Este texto revela que o posicionamento estratégico da *Cereser®* é se apresentar como uma alternativa mais acessível ao espumante. Uma vez que esta é a marca dominante do mercado, cria-se no consumidor a percepção de que a sidra é um produto de qualidade e valor agregado baixos, o que se transforma, muitas vezes, em preconceito contra a bebida.

A bebida é encontrada em mercados do Rio de Janeiro com preços que variam entre R\$ 9,50 e R\$ 11,00, em garrafas de 660 mL, resultando em um preço médio por litro de R\$ 15,53. Em seu site de vendas [23], a fabricante CRS vende a mesma garrafa a R\$ 8,01, resultando em um preço por litro de R\$ 12,21. A marca utiliza diferentes estratégias de marketing, tendo versões variadas da mesma bebida, a preços similares. No entanto, tem também sua linha “*premium*”, chamada *Cereser Cidre*, vendida a um preço por litro de R\$ 25,79.

Outras marcas menores começaram a surgir no mercado apresentando alternativas que tentam fazer a aproximação com a cerveja. Em agosto de 2016 foi lançada a primeira sidra artesanal do Brasil, chamada *Épo®*. Segundo coluna do Estadão [24], a marca pertence à produtora de cervejas artesanais Morada Cia. Etílica, de Curitiba. A Figura 9 mostra as garrafas das três linhas do produto, iguais a garrafas de cervejas.



Figura 9: Embalagem da sidra artesanal brasileira Épo® [24]

Em uma pesquisa de campo feita em estabelecimentos do Rio de Janeiro, as sidras Épo® foram encontradas em poucos estabelecimentos, sendo estes mais sofisticados, como *delicatessens*. Os produtos podem também ser comprados *on-line*, em sites especializados em venda de cervejas artesanais, com preços que variam de R\$ 13,50 a R\$ 19,00 [24].

Similar à Épo®, foi lançada também a sidra Cícera®, da cervejaria mineira Wäls. Feita com maçãs da Serra Gaúcha em um processo artesanal, a Cícera foi premiada no *World Cider Awards* [25], concurso sediado no Reino Unido, como a melhor sidra brasileira.

A sidra Cícera também pode ser comprada em sites especializados em vendas de cervejas, com preço médio de R\$ 13,00 a garrafa com 355 mL. A Figura 10 mostra a garrafa comercializada pela cervejaria Wäls.



Figura 10: Embalagem da sidra artesanal brasileira Cícera [26]

Em junho de 2017 o mestre sidreiro brasileiro John Murray desenvolveu a Sina Hard Cider, também produzida com maçãs da Serra Gaúcha. A bebida é apresentada como sidra *gourmet*, com 5% de teor alcoólico e é vendida em garrafas *longneck* (de 275 mL). Seu preço médio quando comprada em bares é de R\$ 14,00 e quando comprada diretamente com o fabricante de R\$ 10,00 [27]. Sua embalagem é exemplificada na Figura 11.



Figura 11: Embalagem da sidra artesanal brasileira Sina Hard Cider [27]

O recente surgimento destas marcas no mercado pode ser um indício de início de um período de elevado crescimento, como observado em diferentes países mencionados, marcado por uma revolução na percepção do produto por parte do consumidor. No entanto, apesar de se apresentarem de forma mais atrativa, os novos produtos ainda são artesanais ou *gourmet*, com preço mais elevado do que as bebidas consumidas em grandes volumes.

Dessa forma, observa-se um espaço no mercado para um produto com as características semelhantes a estas novas marcas, com um preço similar e com uma significativa ação de marketing para proximidade com o mercado, a fim de tornar o produto popular. Destaca-se ainda o potencial mercado consumidor no Estado do Rio de Janeiro, visto que, a grande maioria das sidras artesanais existentes concentram sua produção e distribuição no Estado de São Paulo.

## **2.8. Capacidade Produtiva**

Com base nos dados expostos ao longo do Capítulo 2, em relação ao consumo de sidra no Brasil e no mundo, além do recente processo de inserção da sidra “gourmet” no país, definiu-se que a produção instalada da planta proposta se enquadraria em escalas similares às das micro cervejarias.

A partir do contato com empresas do ramo de bebidas fermentadas (sidra e cerveja), verificou-se que a capacidade instalada, para micro produtores, apresenta uma grande variação com unidades menores que produzem 1.000 litros/mês até unidades maiores com capacidade de 100.000 litros/mês [28].

A planta proposta foi definida para uma capacidade instalada de produção média de 4.000 litros de sidra mensais. Optou-se por trabalhar na parte inferior da faixa encontrada, visto que a sidra ainda é um produto que não possui uma aceitação significativa no mercado, além de ter-se identificado que a maioria das empresas trabalha com uma produção próxima deste valor no início das operações.

## **2.9. Preço de venda**

A precificação do produto pode ser realizada por três modos, baseada nos custos de produção; no preço praticado pela concorrência; ou pela percepção de valor do mercado consumidor. O primeiro modo busca determinar o custo de produção unitário, somando custos fixos e variáveis, ao qual é adicionado uma margem de lucro. O segundo consiste em analisar os preços praticados pelos concorrentes do setor e estipular um valor que faça que o produto conquiste mercado, admitindo-se similaridade nas estruturas de custo com as demais empresas. O último refere-se a buscar informações no mercador consumidor e identificar uma faixa de preço de aceitação do produto [29].

O preço determinado inicialmente para comercialização da unidade utilizou a concorrência como referência, uma vez que, não há um grande número de fabricantes desse tipo de produto no Brasil. Os valores de revenda das sidras *premium* brasileiras analisadas estão disponíveis na Tabela 3.

Tabela 3: Preço de revenda das sidras *premium* brasileiras

Fabricante	Marca	Volume (mL)	Preço (R\$)	Preço por 355 mL (R\$)
Sina Wäls	Sina Hard Cider® Cícera®	275 355	14,00 [27] 13,00 [26]	18,07 13,00
Morada Cia CRS	Épo® CereserCidre®	355 1000	13,50 a 19,00 [24] 25,79 [23]	13,50 a 19,00 9,16

A fim de manter o mesmo conceito dos demais fabricantes de sidra artesanal no Brasil, definiu-se que o produto será comercializado unicamente em embalagens de vidro de 355 mL.

Os valores da Tabela 3 foram utilizados como base para definição do preço. Sendo estes os preços finais aos consumidores, sugeriu-se o preço de R\$ 7,00 para venda do produto a estabelecimentos comerciais, que corresponde aproximadamente a metade do preço médio de revenda da concorrência.

## 2.10. Localização de instalação escolhida

Na escolha da localização de instalação de uma fábrica deve-se identificar todos os fatores capazes de influenciar na tomada de decisão, uma vez que, a capacidade de geração de lucros e consequentemente sua possibilidade de se manter firme e competitiva no mercado dependerão diretamente do local escolhido [30].

No geral, a indústria determinará sua localização visando à máxima rentabilidade do capital a ser investido. Dentre alguns fatores técnicos e econômicos que devem ser considerados no momento de escolha destacam-se: disponibilidade de matéria prima; disponibilidade e custo de água, energia e mão de obra; facilidades e incentivos fiscais; proximidade ao mercado consumidor; custos logísticos e custos de terrenos [30].

Após uma análise de possíveis municípios para instalação da fábrica de sidra no Estado do Rio de Janeiro, escolheu-se o município de Petrópolis, uma vez que, apresenta diversas condições favoráveis dentre os fatores expostos.

A cidade possui uma boa disponibilidade de água e energia, além de mercados consumidores local e próximos fortes, como é o caso da cidade do Rio de Janeiro. Outro fator que auxiliou na escolha foi o fato da cidade possuir diversas indústrias do ramo de bebidas alcoólicas, contribuindo para uma redução nos custos associados com segurança, logística e distribuição.

Além dos fatores comentados acima, a Prefeitura de Petrópolis sancionou no dia 10 de outubro de 2017 a Lei Municipal nº 7.565, que incentiva as instalações de novas micro cervejarias. A Lei auxilia principalmente no processo de licenciamento, uma vez que, diminui o valor a ser pago e o número de documentos necessários [31].

Esta escolha implica na elevação dos custos de logística, devido à necessidade de transporte do produto de Petrópolis para o Rio de Janeiro, principal mercado alvo do projeto. Estes custos são levados em consideração na análise de viabilidade.

### **3. PRODUÇÃO**

O processo produtivo da sidra é semelhante ao do vinho e pode ser dividido em algumas etapas principais, como: produção do mosto, fermentação e operações pós-fermentação [3].

A extração abrange desde o recebimento das frutas até a obtenção do mosto pronto para ser fermentado. A fermentação engloba todo o processo fermentativo, ou seja, a conversão dos açúcares em etanol e gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) além da fermentação secundária ou maturação. Já as operações pós-fermentação são todas àqueles referentes ao engarrafamento, ajustes do produto final e a gaseificação por adição de  $\text{CO}_2$  [3].

#### **3.1. Produção do mosto**

A produção da sidra, assim como demais bebidas alcoólicas, inicia-se com o preparo do mosto, e para isso é necessária a extração do suco das maçãs. Como no Brasil virtualmente toda maçã produzida é das variedades Fuji ou Gala, a produção da sidra fica limitada a estes tipos, que são consideradas variedades “de mesa” (para consumo fresco) e não “de sidra”. Com isso, é comum que sejam utilizadas na produção da bebida, maçãs classificadas como industriais, que foram desclassificadas para consumo fresco [3].

O início do processo se dá com a lavagem das maçãs, que pode ser feita por imersão, aspersão ou ambas, para remoção de terra e poeira. As maçãs devem estar totalmente maduras. Após lavadas, as frutas são trituradas, geralmente por um moinho de facas, gerando uma polpa. Nesta etapa, é importante que a polpa gerada tenha a espessura certa. Uma polpa muito grossa resulta em um rendimento mais baixo na etapa seguinte, a prensagem, pois dificulta a extração do suco do interior das partículas. Já uma polpa muito fina pode dificultar a separação entre sólido e líquido na prensagem [2].

Esta polpa segue então para prensagem. Com o intuito de aumentar o rendimento da extração do suco, pode-se adicionar enzimas como pectinases e celulases à polpa. A extração tradicional é feita em prensas hidráulicas, porém, industrialmente, tem-se utilizado prensas de esteira [3]. Após a primeira prensagem, tem-se o suco da maçã e o bagaço sólido. Este bagaço pode ser destinado a uma segunda extração, geralmente em filtros prensa, para melhora do rendimento [3].

Em alguns casos, pode-se ainda realizar a difusão do bagaço em água, para que sejam extraídos os açúcares ainda nele presentes. No entanto, este procedimento só é viável caso o suco venha a ser concentrado. No geral, o bagaço é vendido para a fabricação de ração animal. Outras técnicas, como adição de celulose ou casca de arroz à polpa na prensagem, permitem aumentar o rendimento, porém impossibilitam a venda do bagaço [3].

Ao final dessa etapa obtém-se um rendimento aproximado de 60 a 70%, ou seja, 600 a 700 litros de suco de maçã para cada tonelada de maçã utilizada [3]. No entanto, dependendo da técnica e equipamento utilizados, pode-se alcançar rendimentos superiores a 75% [3].

Em seguida, ocorre a preparação do mosto para fermentação. Ela consiste na sulfitagem e clarificação. A sulfitagem é a adição de bisulfito de potássio ( $KHSO_3$ ) ou metabissulfito de potássio ( $K_2S_2O_5$ ) com o intuito de gerar anidrido sulfuroso ( $SO_2$ ) no meio. A principal função do anidro sulfuroso é a eliminação de bactérias do meio, mas ele também age como antioxidante, pois reage com o oxigênio do meio, e como antioxidásico, pois inibe a atividade de oxidases do mosto. Estas características podem ser interessantes, pois impedem a oxidação de compostos característicos do aroma e sabor da bebida, porém podem impedir a atenuação da coloração do mosto. Nessa etapa adiciona-se entre 30 a 50  $mg \cdot L^{-1}$  de anidrido sulfuroso ao mosto e seu tempo duração médio é de 24 horas [3].

Após a prensa, o mosto apresenta certas substâncias coloidais que elevam a viscosidade do líquido prejudicando a filtração e os fenômenos de transporte. Para remoção dessas moléculas, faz-se necessária a etapa de clarificação do mosto, que pode ser feita por colagem ou flotação, ambos após a despectinação enzimática, sendo a segunda mais utilizada na produção da sidra [3].

A despectinização consiste em reações enzimáticas que proporcionam a diminuição do tamanho molecular das moléculas pécticas e a descaracterização de um sistema coloidal [3].

Para realizar a clarificação por flotação, inicialmente adiciona-se enzimas ao mosto. Estas enzimas reagem com a pectina presente, levando à geleificação. Este gel formado sobe naturalmente à superfície e é removido mecanicamente. Este processo pode levar de 3 a 8 dias [32].

Como alternativa às etapas de sulfiteamento e flotação, pode-se realizar a microfiltração. Este processo retém a maior parte dos micro-organismos e sólidos suspensos. Li et al [33] realizaram a microfiltração de suco de maçã bruto e obtiveram resultados satisfatórios para remoção de turbidez e micro-organismos por microfiltração com membrana cerâmica [33]. Esta aplicação da microfiltração já é consolidada e diversos fabricantes de bebidas produzem unidades desenvolvidas para a aplicação em bebidas.

Após a extração, o suco pode ser concentrado para armazenagem por períodos de até 5 anos, desde que, mantido sob refrigeração a uma temperatura máxima de 10°C, caso contrário, poderá ocorrer sua fermentação natural. Neste caso, o açúcar do suco age como conservante natural [2]. Este procedimento permite garantir a regularidade da produção fora do período de colheita.

Os mostos obtidos após clarificação apresentam um teor médio de açúcares redutores totais de 108 g.L<sup>-1</sup> para cultivares brasileiras. Já para cultivares europeias esse teor é um pouco maior, chegando a 120 g.L<sup>-1</sup> [3].

Diferentemente de mostos para cervejas e vinhos, o suco de maçã tende a ter teores baixos de nutrientes para leveduras. Desta forma, a adição destes nutrientes se faz, no geral, necessária. Esta adição pode ser feita através de uma mistura comercial ou separadamente, na forma de até 0,2 mg/L de tiamina e 300 mg/L de amônio na forma de sal [3]. A tiamina é considerada um fator de crescimento que age na multiplicação e atividade da célula, enquanto o sal de amônio tem a função de fornecer nitrogênio ao meio, auxiliando na síntese de proteínas e agindo nas funções enzimáticas, intensificando assim o crescimento e o metabolismo das leveduras [3].

Um diagrama de blocos do processo tradicional de preparação do mosto está disposto na Figura 12. Nos casos em que se usa a microfiltração, o suco não passaria pela sulfitagem e clarificação, seguindo diretamente para a microfiltração, resultando em um mosto estéril e clarificado.

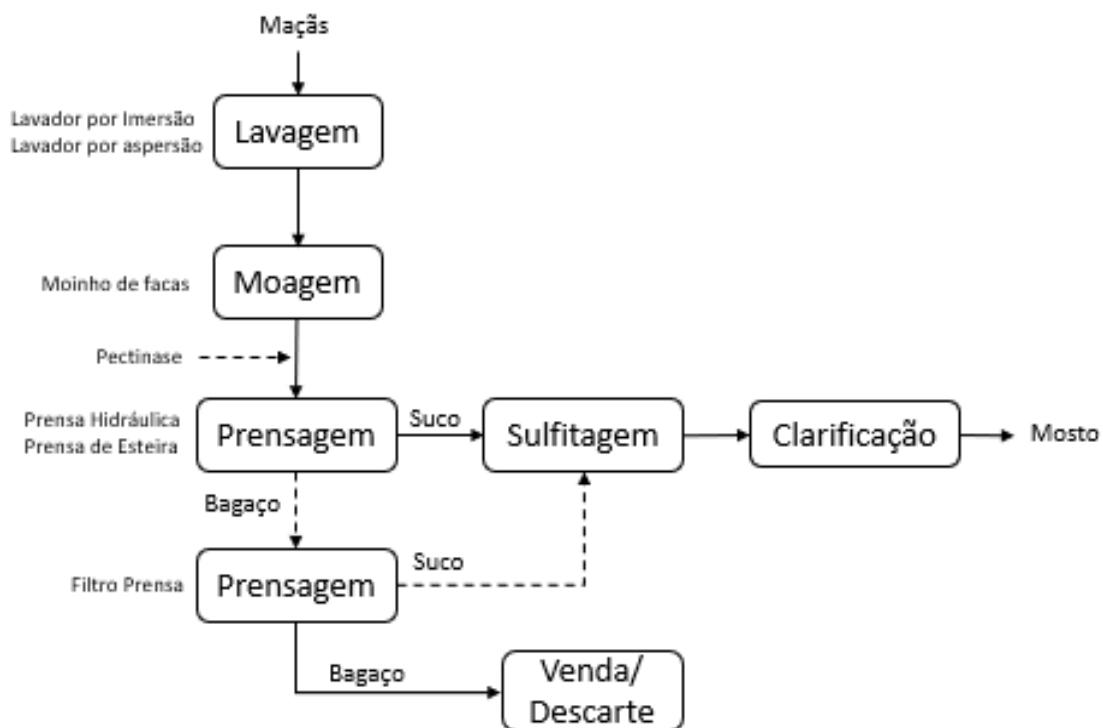


Figura 12: Diagrama de blocos da preparação do mosto

### 3.2. Fermentação

Com o mosto pronto, inicia-se a fermentação. Alguns fabricantes artesanais de sidra realizam a fermentação de forma natural, ou seja, apenas com as leveduras naturalmente presentes na maçã [3]. No entanto, no geral, este método se mostra menos eficiente, sendo necessário mais tempo para o processo, e de mais difícil padronização [2].

Desta forma, é mais comum a adição de cepas comerciais de *Saccharomyces cerevisiae* var. *uvarum* ao mosto. Cepas comercializadas como específicas para a fabricação de sidra são pouco usuais. Desta forma, utiliza-se no geral cepas tradicionalmente associadas à produção de vinho, por se tratarem de suco de frutas

em ambos os casos. Alguns produtores com experiência em cervejarias utilizam cepas de cervejas para a produção de sidra [2].

Após o preparo do inóculo da levedura escolhida, este é adicionado ao mosto no fermentador numa razão aproximada de 0,4 gramas de leveduras secas e ativadas por litro de mosto, que correspondem a uma população inicial de  $2,0 \times 10^9$  células por litro de suco.

Uma vez realizados estes ajustes, inicia-se a fermentação, feita comercialmente em fermentadores de aço inox. A temperatura de fermentação depende da levedura utilizada, porém é usualmente na faixa de 15 a 20 °C [2]. A fermentação pode ser total ou parcial. Na fermentação total, permite-se que a levedura consuma todo o açúcar presente no mosto. Na fermentação parcial, controla-se o consumo do açúcar e, consequentemente, o teor de álcool no final do processo. Isto pode ser feito limitando a disponibilidade de nutrientes no mosto ou diminuindo a temperatura após atingir o estado desejado de fermentação [3].

Para uma fermentação total, a densidade específica final do mosto fermentado é de aproximadamente 0,996 [2]. Esta etapa dura pelo menos duas semanas, podendo levar até dois meses em alguns processos artesanais.

Sidras produzidas com maçãs de mesa, como é o caso do mercado brasileiro, tendem a ter acidez elevada. Para resolver este problema, existem duas abordagens possíveis. A primeira e mais simples é a neutralização desta acidez, com carbonato de cálcio [2]. Neste caso, após a neutralização, a sidra segue para maturação, onde é mantida a temperaturas abaixo de 5 °C por duas a quatro semanas.

Outra alternativa é a realização da fermentação malolática. Para isto, cepas de bactérias láticas devem ser adicionadas à sidra, tipicamente cepas de *Oenococcusoeni*. Ela é então mantida a temperaturas acima de 17 °C por cerca de 30 dias. Neste período, estas bactérias convertem parte do ácido málico, responsável pela acidez da sidra, em ácido láctico. Este processo envolve outras mudanças no aroma e sabor da sidra, devido às reações promovidas pelas bactérias, gerando características semelhantes ao vinho [2].

A fermentação malolática pode ocorrer naturalmente, em casos em que não se faz a sulfitagem do mosto ou quando se utiliza tonéis de madeira para tal. No segundo caso, bactérias que ficam adsorvidas na madeira passam de um lote de bebida para o outro, não sendo necessária a adição destas [3]. A correção de acidez se faz necessária, no geral, quando o mosto apresenta pH inferior a 3,8 antes da fermentação [2].

Após estas etapas de fermentação, uma etapa de clarificação para remoção do excesso de microrganismos pode ser realizada.

### **3.3. Operações Pós-Fermentação**

Após a fermentação do mosto, duas principais operações são realizadas, a gaseificação e o engarrafamento. Além disso, no caso de o objetivo ser um produto doce ou semi-doce, realiza-se a adição de sacarose ou mosto não fermentado [3].

Adicionam-se ao produto obtido na fermentação algumas substâncias com a finalidade de ajustar a sua qualidade, tanto no aspecto quanto no paladar. Para ajuste da acidez, pode-se adicionar ácido lático, quando se deseja um produto mais ácido do que o obtido. Já para ajuste do amargor e adstringência, pode-se adicionar taninos, que são compostos fenólicos naturais encontrados em caules, cascas e sementes de frutos verdes, cuja função é de proteção natural contra o ataque de herbívoros às plantas, conferindo-as um sabor intensamente amargo [3]. No Brasil, entretanto, a adição de substâncias ou ingredientes que modifiquem as características sensoriais naturais do produto final são proibidas, excetuando os casos previstos na Instrução Normativa nº 34, de 29 novembro de 2012, do MAPA [34].

A gaseificação pode ser feita de forma natural ou artificial. Na gaseificação natural, adiciona-se açúcar à sidra para que seja consumido pelas leveduras, gerando gás carbônico. Este processo pode ser feito antes do engarrafamento, em tanques sob pressão, ou após o engarrafamento, dentro da garrafa. No caso de ser feito antes do engarrafamento, o engarrafador precisa trabalhar também pressurizado, para não haver perda de gás [3].

A concentração ótima de gás carbônico é entre 4 e 6 g.L<sup>-1</sup>, correspondendo a uma pressão de 2 a 3 bars numa temperatura de 10°C. Para atingir isto, as leveduras consomem entre 9 e 13 g.L<sup>-1</sup> de açúcares [2]. A geração de gás pode ser interrompida por pasteurização da sidra após algumas semanas ou de forma natural através da redução da temperatura a 10°C, de forma lenta, num período de 1 a 2 meses [3].

Já no caso da fermentação artificial, a sidra é inicialmente esterilizada. Isto pode ser feito por pasteurização, sulfitagem, filtração auxiliada ou microfiltração. Após a esterilização, a sidra é adoçada conforme desejado e engarrafada. No processo de engarrafamento, é feita a carbonatação através da injeção de CO<sub>2</sub> sob pressão.

A Figura 13 mostra um diagrama de blocos da fermentação e as possibilidades de operações subsequentes.

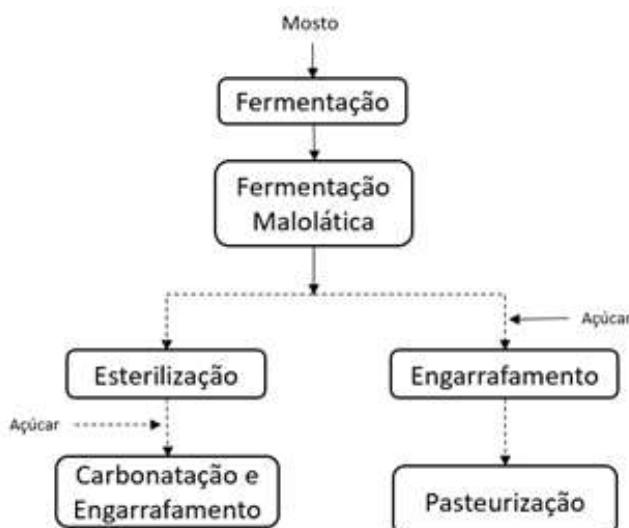


Figura 13: Diagrama de blocos da fermentação e operações subsequentes

### 3.4. Rota tecnológica escolhida

Diante de algumas possíveis variações no processo de obtenção da sidra, escolheu-se uma rota tecnológica mais simples, que minimizasse os custos com equipamentos sem comprometer a qualidade do produto. Optou-se por utilizar como matéria prima o suco de maçã já clarificado, ou seja, comprado diretamente de uma empresa processadora da fruta. No geral, este tende a ser o procedimento adotado por pequenos e médios produtores, uma vez que, nestes casos, o preço mais baixo

da maçã em relação ao suco não justifica o aumento no investimento feito nos equipamentos para preparo do mosto [3].

Na Figura 14 encontra-se o diagrama de blocos da rota tecnológica escolhida para desenvolvimento do estudo de viabilidade econômica

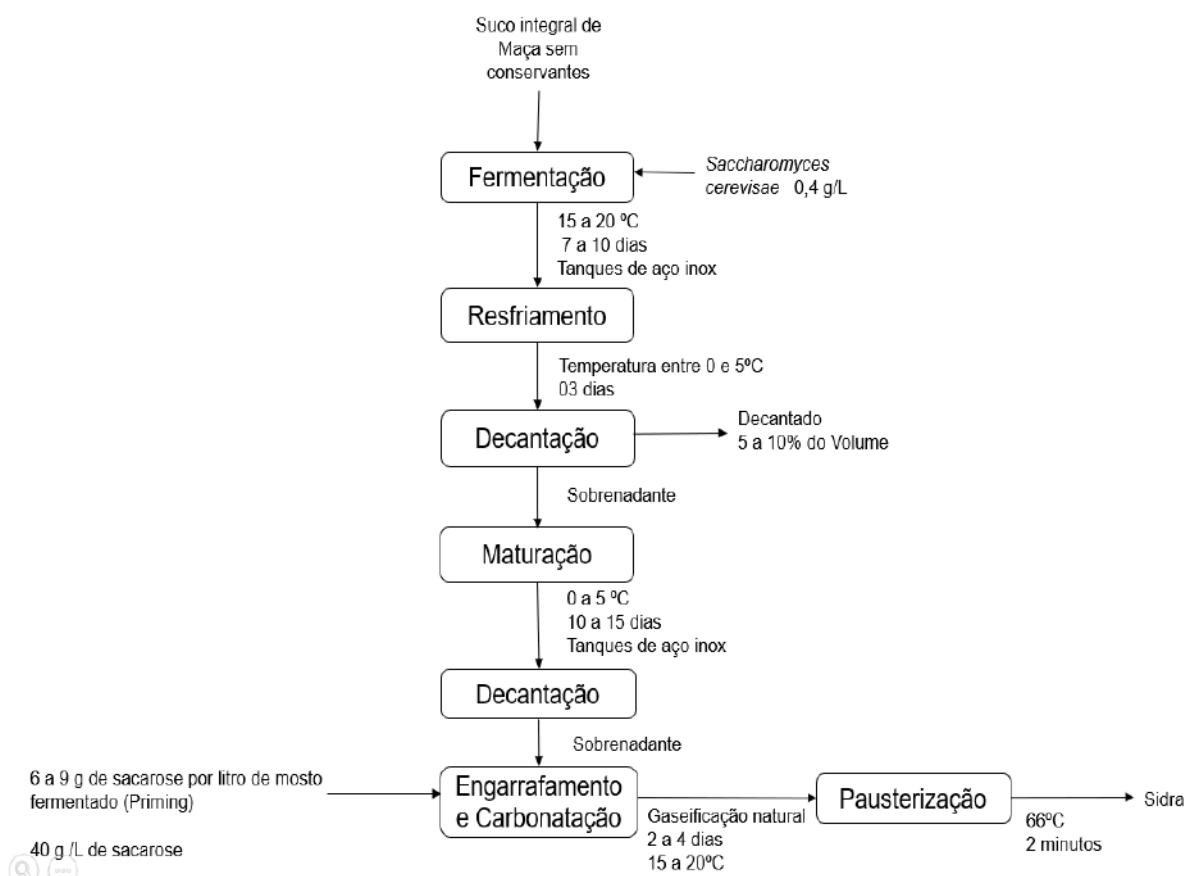


Figura 14: Diagrama de blocos da rota tecnológica escolhida

O mosto clarificado é adicionado a um tanque de aço inox e submetido inicialmente a um ajuste de nutrientes via adição de tiamina e sulfato de amônio. Posteriormente a cepa da levedura *Saccharomyces cerevisiae* var. *uvarum* seca e ativada é inserida ao meio a ser fermentado numa quantidade aproximada de aproximada de 0,4 gramas de leveduras secas e ativadas por litro de mosto, que correspondem a uma população inicial de  $2,0 \times 10^9$  células por litro de suco.

A fermentação ocorre em anaerobiose numa temperatura controlada de 15 a 20 °C e num período de 7 dias, com um controle contínuo do pH e da densidade do mosto. Assume-se fermentação total após este período.

Após a fermentação, optou-se por realizar a maturação do mosto. Para isto, sua temperatura é levada à faixa de 0 a 5°C, o que favorece a decantação do excesso de células de leveduras. Após 3 dias nessa temperatura, o sobrenadante é, então, transferido para o maturador, outro tanque de aço inox, onde é mantido a temperaturas entre 0 e 5°C por 15 dias. A perda de mosto fermentado neste processo é de 5 a 10%.

Caso se faça necessária a correção da acidez, optou-se por fazê-la com a adição de carbonato de cálcio, e não pela fermentação malolática. Esta opção foi a escolhida para evitar a aproximação do sabor da sidra ao do vinho, que ocorre na fermentação malolática.

Após a maturação, a sidra segue para o engarrafamento. Nesta etapa, adiciona-se sacarose para proporcionar a carbonatação da bebida. Para uma carbonatação média, assume-se o consumo de 7 gramas de sacarose por litro de mosto fermentado. Adiciona-se, no entanto, 40 gramas de sacarose por litro de sidra, para que haja açúcar na bebida após a carbonatação.

Para evitar que todo o açúcar seja consumido, gerando uma bebida seca, sobrecarbonatada e com risco de explosão da garrafa, a carbonatação é interrompida após 04 dias por pasteurização. Neste processo, as garrafas são colocadas em uma esteira e submetidas a jatos de água a aproximadamente 60 °C por cerca de dois minutos. Isto mata as leveduras restantes na sidra.

Após isto, a sidra é considerada pronta para venda e consumo.

## **4. ESTIMATIVA DE INVESTIMENTO, CUSTOS E RECEITA**

A planta proposta está baseada no diagrama de blocos apresentado na Figura 14 e de acordo com as informações obtidas no estudo de mercado, foi definida uma capacidade instalada de 4.000 litros/mês.

O investimento total corresponde ao montante de capital necessário desde a concepção do projeto até a instalação da planta e partida da produção. Os investimentos são divididos em fixos e capital de giro. O primeiro se refere ao valor total gasto com as etapas iniciais do projeto, aquisição de equipamentos, terreno, obras e instalação da fábrica. Já o capital de giro é a quantidade de dinheiro necessária para assegurar o funcionamento da empresa durante seu período inicial de produção [35].

O custo de produção é o somatório de todo o capital demandado desde compra de insumos e matérias primas até disposição do produto à venda. Dividido em custo variável e fixo, o primeiro está associado ao custo de todos insumos consumidos para produção do produto, ou seja, variam proporcionalmente a quantidade produzida. Já o segundo, independe da quantidade produzida, valor incidido mesmo quando não houver operação [35].

### **4.1. Premissas**

Com o processo produtivo definido e contatos com fornecedores de equipamentos industriais e empresas do ramo de bebidas alcoólicas fermentadas, foram definidos os equipamentos, as matérias primas e insumos necessários.

Com a finalidade de reduzir custos de operação e de instalações, escolheu-se trabalhar sem armazenamento de matéria prima. Por ser uma matéria prima perecível, o suco de maçã precisa ser armazenado em temperaturas próximas a 3°C (informação fornecida pelo fabricante do suco e produtores de sidra). Isso implica na necessidade de uma câmara refrigerada, que tem alto custo de aquisição e operação.

Assim, optou-se por um modelo de produção que envolve compras frequentes e programadas de suco, com início da fermentação subsequente à chegada de matéria prima. Apesar da redução no investimento inicial, deve-se ressaltar que esta estratégia aumenta a exposição do processo às flutuações no preço e na disponibilidade de matéria prima.

As quantidades de levedura, do suco de maçã, das embalagens e de açúcar necessários foram baseados nos valores comentados no Capítulo 3, admitindo-se perdas de 10%.

Para cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) e elaboração do estudo de viabilidade técnica e econômica foi utilizada uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) igual a 8,10%. Esse valor corresponde a taxa de juros Selic acumulada no período de abril de 2017 até março de 2018 no Brasil [36].

## **4.2. Receita**

Considerando a capacidade produtiva definida no Item 2.8, de 4.000 L por mês, e admitindo-se perdas na faixa de 10%, é possível produzir 3.600 litros mensais de sidra. Com isso, o número de garrafas de 355mL produzidas mensalmente seria de 10.141 unidades.

Adotando o preço de venda de R\$ 7,00 a garrafa, definido no Item 2.9, a receita bruta mensal da planta seria de R\$ 70.987,00 e consequentemente a receita bruta anual máxima seria de R\$ 851.844,00.

## **4.3. Investimentos**

A metodologia para estimativa dos investimentos [35], considera o Investimento total (I) necessário como a soma do Investimento em Capital de Giro (IG), Investimento de Partida (IP) e o Investimento Fixo (IF).

O Investimento em Capital de Giro foi estipulado em torno de 15% do Investimento Total e o Investimento de Partida foi de 10% do Investimento Fixo [35].

O Investimento Fixo foi dividido em duas partes, a primeira correspondente ao custo de aquisição dos equipamentos necessários e a segunda referente a todos os custos do terreno e obras necessárias.

#### 4.3.1. Aquisição dos equipamentos

O dimensionamento, as especificações e os custos dos equipamentos necessários foram obtidos através de contatos informais com outros micros produtores de cerveja e contatos diretos com empresas fornecedoras do ramo, especializadas na venda de equipamentos para construção de micro cervejarias. Esses fornecedores, ofertam os equipamentos de acordo com o processo produtivo informado e sua respectiva capacidade de produção.

Com base em todos os dados fornecidos pelos fornecedores, nos dados coletados de outros micros produtores e nos conhecimentos adquiridos ao longo da graduação, definiu-se toda lista de equipamentos necessários para o projeto.

Inicialmente, foi considerada a possibilidade de se utilizar um único fermentador de 4.000 litros ou dois fermentadores de 2.000 litros. Mesmo apresentando um custo superior, optou-se por utilizar dois fermentadores de 2.000 litros. A escolha levou em consideração principalmente efeitos de segurança de processo e continuidade operacional, uma vez que, paradas para manutenção podem ser programadas mais facilmente com um menor impacto na produção mensal da planta.

As informações principais dos equipamentos estão descritas na Tabela 4. As especificações completas estão disponíveis no Apêndice 4. As Figuras 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21 apresentam imagens de cada equipamento selecionado.

Tabela 4: Custos para aquisição de equipamentos

Equipamento	Fornecedor	Dimensionamento	Especificações	Preço*
Fermentador / Maturador	Palenox	2000 L	Aço inox AISI 304; Auto refrigerado ; Fundo Cônicoo ; 02 Estágios de refrigeração Aço inox AISI 304	R\$ 43.270,00
Pausterizador	MecBier	400 garrafas	;Aquecimento por vapor ou resistência elétrica ; Controle eletrônico de temperatura; 400 garrafas a cada 1 h 30 min Aço inox; Bomba Centrífuga para limpeza CIP ; com rodízios, controles e cabo para fácil manuseio	R\$ 15.850,00
Bomba Trásfega	MecBier	1 CV		R\$ 3.980,00
Tampador de Garrafas	Palenox	170 garrafas/hora	Aço inox AISI 304; Sistema pneumático; para tampa coroa; pressão de trabalho 4 bar	R\$ 4.950,00
Enchedor de Garrafas	MecBier	2 bicos	Aço inox AISI 304; 2 garrafas por vez; 2 bicos ; manual	R\$ 9.800,00
Bomba Centrífuga	Palenox	1/2 CV	Aço inox AISI 304; Bomba Centrífuga ; Potência 1/2 CV ; Vazão 2500L/h	R\$ 1.200,00
Filtro de Mosto	MecBier	1000L/h	Aço inox AISI 304; Capacidade 1000L/h; tanque de filtragem com telas filtrantes horizontais; com válvulas reguladoras de fluxo	R\$ 34.900,00

\*Preços obtidos com as empresas Palenox e a MecBier. Como os produtos apresentam especificações semelhantes, o critério de escolha foi o menor preço.



Figura 15: Tanque de fermentação/Maturação 2000L – Palenox



Figura 16: Pausterizador de 400 garrafas –  
MecBier



Figura 17: Bomba trasfega 1 CV – MecBier



Figura 18: Tampador de garrafas pneumático – Palenox



Figura 19: Enchedora de garrafas 2 bicos  
manual -MecBier



Figura 20: Bomba centrífuga para transferência ½ Cv – Palenox



Figura 21: Filtro de mosto fermentado  
1000L/h – MecBier

#### 4.3.2. Custos com terreno e obras

De acordo com o site da fabricante de equipamentos Palenox, a área recomendada para uma micro cervejaria, cuja capacidade instalada seja de 1.000 L/mês até 20.000 L/mês, é de 150 m<sup>2</sup>. Esse espaço contempla toda a área de produção, além a parte administrativa, copa, banheiros e um galpão para degustação e venda local [37].

Os custos para aquisição dos materiais de laboratório, como balanças, pHmetros, densímetros, vidrarias foram definidos como 5% do Investimento Fixo.

Para cálculo dos custos com a construção da planta utilizou-se o Índice Nacional de Construção Civil por metro quadrado – INCC adotado no Estado do Rio

de Janeiro. Este índice é calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, considerando tanto os custos com mão de obra quanto os relacionados com os materiais. Utilizou-se o INCC de março de 2018, que corresponde a R\$ 570,06 /m<sup>2</sup> para materiais e R\$ 624,15 /m<sup>2</sup> para mão de obra, totalizando R\$ 1.194,24 por metro quadrado [38].

Por se tratar de uma fábrica pequena e com poucos equipamentos, além de uma baixa exigência de tubulações no processo, incluíram-se os gastos com tubulações nos custos destinados às obras. Possíveis variações estarão cobertas na análise de sensibilidade.

Considerando um terreno de 150m<sup>2</sup> no Estado do Rio de Janeiro, o custo relacionado com as obras é de R\$ 179.136,00.

O investimento total para construção e implementação da planta de produção de sidra é de R\$ 458.193,93 e encontra-se detalhado na Tabela 5.

Tabela 5: Investimento Total para construção da planta produtora de sidra

<b>INVESTIMENTO TOTAL (I)</b>	<b>R\$ 458.193,93</b>
<b>Investimento Fixo (IF)</b>	<b>R\$ 354.058,95</b>
<b>Equipamentos /Acessórios</b>	<b>R\$ 174.922,95</b>
Fermentador/Maturador 2.000L	R\$ 86.540,00
Pausterizador 400 garrafas	R\$ 15.850,00
Enchedora de garrafas	R\$ 9.800,00
Bomba trasfega	R\$ 3.980,00
Bomba centrífuga	R\$ 1.200,00
Tampadora de garrafa	R\$ 4.950,00
Filtro de Mosto 1.000L/h	R\$ 34.900,00
Materiais de Laboratório - 5% de IF	R\$ 17.702,95
<b>Obras/ Terreno</b>	<b>R\$ 179.136,00</b>
<b>Investimento em Capital de Giro (IG) - 15% de I</b>	<b>R\$ 68.729,09</b>
<b>Investimento Partida (IP) - 10% de IF</b>	<b>R\$ 35.405,89</b>

#### 4.4. Custo total de produção

De acordo com a metodologia de Peter and Timmerhaus [35], o custo total de produção é a soma das despesas gerais e o custo de fabricação, sendo o último dividido em custos diretos de produção, custos gerais e taxas fixas.

Os custos podem ainda ser classificados como fixos ou variáveis. Os custos fixos são aqueles que se mantêm constantes independentemente de alterações na capacidade de produção da fábrica. Já os custos variáveis sofrem alterações conforme variação da produção. Os custos mapeados para esse projeto estão classificados na Tabela 6.

Tabela 6: Classificação dos custos

Custos Fixos	Custos Variáveis
Mão de obra	Suco de maçã
Manutenção e Reparo	Açúcar
Aluguel	Levedura
Marketing	Água
Custos Gerais	Energia
Custos Administrativos	Garrafa de vidro
Depreciação	Impostos e taxas
Distribuição e Venda	

#### 4.4.1. Custos de Fabricação

##### 4.4.1.1. Custos Diretos

Primeiramente calculou-se a quantidade de matéria prima e insumos necessários para uma batelada de 4.000 L. Em seguida, projetou-se os mesmos itens para o período de um ano de produção, considerando 12 bateladas conforme previsão inicial de uma batelada por mês.

O consumo de água e de energia total foram obtidos com base nos valores fornecidos informalmente pela empresa produtora de sidra em São Paulo, a Sina Hard Cider. O preço da água utilizada foi o praticado pela Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis - COMDEP [39]. Já o preço da energia elétrica foi o praticado pela Enel Rio [40].

O consumo de água está relacionado com atividades de utilidades, limpeza e diluição do suco concentrado. Em uma batelada de 4.000 litros, 572 litros são suco concentrado de maçã e 3.428 litros são de água potável para consumo humano segundo a Portaria da Consolidação nº 5, de 2 de setembro de 2017 [41].

Em posse das quantidades de cada insumo, entrou-se em contato com diversos fornecedores para obtenção dos seus custos. O detalhamento de cada insumos encontra-se disponíveis nas Tabelas 7 e 8.

Tabela 7: Custo unitário dos insumos

Insumos	Fornecedor	Custo Unitário	
Suco de maçã concentrado 70º Brix	Fischer SA	R\$ 13,50	L
Açúcar	Guarani SA	R\$ 1,60	Kg
Levedura Mangrove Jacks M02	Lamas Brew Shop	R\$ 1,52	g
Água	Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis -COMDEP	R\$ 3,11 [39]	m³
Energia	Enel Rio	R\$ 0,69 [40]	KWh
Garrafa de vidro 355 mL com tampa	Premier Pack	R\$ 1,08	Unidade

Tabela 8: Custo dos insumos para uma batelada de 4.000 litros e para um ano de produção

Insumos	Consumo por Batelada	Custo por Batelada	Custo anual
Suco de maçã	572	L R\$ 7.714,29	R\$ 92.571,43
Açúcar	169,2	Kg R\$ 270,72	R\$ 3.248,64
Levedura	1565	g R\$ 2.382,28	R\$ 28.587,33
Água	270,5	m³ R\$ 841,18	R\$ 10.094,16
Energia	3370,9	KWh R\$ 2.328,66	R\$ 27.943,89
Garrafa de vidro 355mL com tampa	10141	Unidade R\$ 10.962,42	R\$ 131.549,05

Os custos de manutenção e reparo foram estipulados como 2% do investimento fixo, tendo como referência um estudo de viabilidade econômica de uma micro cervejaria no Estado do Rio de Janeiro [42].

Para cálculo dos custos com mão de obra, estipulou-se a utilização de dois operadores, um auxiliar administrativo e a participação de dois sócios. Tem-se que, no Estado do Rio de Janeiro, o salário mínimo para operadores de processos químicos é de R\$1.262,20, enquanto para um auxiliar administrativo é de R\$1.193,36 [43]. Considerando todos os encargos trabalhista e sociais, que giram em torno de 33,77% para empresas que optam pelo regime tributário do Simples Nacional [44], já incluídos 13º salário e férias, vale transporte, vale refeição, plano de saúde e outros benefícios,

o custo mensal de um funcionário torna-se aproximadamente o dobro do salário bruto [45].

Com isso, estipulou-se como custo mensal de um operador e de um auxiliar administrativo o valor de R\$2.524,40 e R\$2.386,72 respectivamente. Já para os sócios, determinou-se pró-labore de R\$2.000,00. Como a empresa é optante pelo Simples Nacional, incide sobre o pró-labore apenas 11% relativo a INSS, cujo devedor é o próprio sócio, não havendo encargos para a empresa [46]. O número de funcionários e seus respectivos custos mensais estão dispostos na Tabela 9.

Tabela 9: Custos com mão de obra

Cargo	Custo Individual	Quantidade	Custo total
Operador	R\$2.524,40	2	R\$5.048,80
Auxiliar administrativo	R\$2.386,72	1	R\$2.386,72
Sócio	R\$2.000,00	2	R\$4.000,00
Total		5	R\$11.435,52

#### 4.4.1.2. Taxes Fixas

De acordo com Peter and Timmerhaus [35], as taxas fixas são divididas em aluguel do terreno, impostos locais e depreciação. A depreciação foi estipulada como 10% do Investimento Fixo conforme indicado na literatura [35] e no estudo de viabilidade econômica de uma micro cervejaria [42].

A atividade de micro produtor de bebidas alcoólicas se enquadra da tributação do Simples Nacional [47]. A partir do dimensionamento da planta e o preço médio estipulado para o produto, a carga tributária será a relacionada a uma receita bruta de R\$ 720.000,01 até R\$ 900.000,00 no período de 12 meses, que corresponde a uma carga tributária total igual a 11,20% [48].

Nesse regime, os tributos incididos e suas respectivas porcentagens estão detalhadas na Tabela 10 [48]:

Tabela 10: Impostos do Simples Nacional

Imposto	Alíquota
Imposto de Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ)	0,62%
Contribuição Social sobre Lucro Líquido (CSLL)	0,39%
Programa de Integração Social (PIS)	0,28%
Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS)	1,29%
Contribuição Patronal Previdenciária (CPP)	4,20%
Imposto sobre Circulação de Mercadorias e prestação de Serviços (ICMS)	3,58%
Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI)	0,84%
<b>Total</b>	<b>11,2%</b>

Já o valor de aluguel foi estipulado por consulta de preços no site OLX [49], site com funcionalidade de buscar preços de imóveis e terrenos para compra e venda, para aluguel de terreno em Petrópolis. O valor médio mensal encontrado foi de R\$1.500,00.

#### 4.4.1.3. Custos Gerais

Conforme indicado na literatura [35], estipulou-se um valor de 5% do custo total para essa despesa. Esses custos estão relacionados a possíveis despesas durante a operação que não estejam contemplados nos demais valores citados, como por exemplo gastos com segurança de processos, capacitação de funcionários e gastos médicos extraordinários com funcionários.

#### 4.4.2. Despesas Gerais

Esse termo foi dividido nos custos administrativos, marketing e distribuição e logística. Novamente os valores estipulados foram baseados no livro de referência [35] e no estudo de viabilidade da micro cervejaria no Rio de Janeiro [42].

Com isso os custos citados foram calculados com base no custo total, sendo 2% para administrativos, 5% para marketing e 5% para logística e distribuição.

Na Tabela 11 encontra-se o detalhamento de cada custo citado além do custo total de produção anual.

Tabela 11: Custo anual total de produção

<b>Custo de Fabricação</b>	<b>R\$ 622.482,41</b>
Custos Diretos de Produção	R\$ 438.303,12
Suco de maçã	R\$ 92.571,43
Açúcar	R\$ 3.248,64
Levedura	R\$ 28.587,33
Água	R\$ 10.094,16
Energia	R\$ 27.943,89
Garrafa de vidra 355 mL com tampa	R\$ 131.549,05
Mão de obra	R\$ 137.227,44
Manutenção e Reparo - 2% do IF	R\$ 7.081,18
<b>Taxas Fixas</b>	<b>R\$ 148.810,97</b>
Depreciação - 10% do IF	R\$ 35.405,89
Aluguel	R\$ 18.000,00
Impostos e taxas	R\$ 95.405,07
<b>Custos Gerais - 5% do CT</b>	<b>R\$ 35.368,32</b>
<b>Despesas Gerais (DG)</b>	<b>R\$ 84.883,96</b>
Custos Administrativos - 2% CT	R\$ 14.147,33
Custos Distribuição e Venda - 5% do CT	R\$ 35.368,32
Marketing - 5% do CT	R\$ 35.368,32
<b>CUSTO TOTAL (CT)</b>	<b>R\$ 707.366,37</b>

## **5. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA**

A análise de viabilidade econômica é realizada com base nos valores obtidos de investimento inicial, custo de produção e receita para instalação e operação do projeto. Para isso, define-se um horizonte de planejamento, que corresponde ao período de tempo de operação da fábrica, e analisa-se a sua rentabilidade econômica ao final desse intervalo. A indicação da viabilidade se dará mediante os cálculos de seus indicadores econômicos, uma vez que, esses sinalizam a velocidade e a capacidade do projeto de quitar o investimento realizado e gerar lucro, dentro do horizonte planejado [50].

Na análise de viabilidade econômica não são considerados os fluxos financeiros referentes ao financiamento, juros e amortizações pagas e os benefícios fiscais. Com isso, avalia-se a capacidade de geração de renda do empreendimento sem considerar a origem do capital investido, ou seja, considera-se que o investimento realizado foi 100% oriundo de capital próprio [50].

### **5.1. Fluxo de caixa descontado livre da empresa**

O fluxo de caixa descontado livre da empresa é uma avaliação das entradas e saídas de capital ao longo de um período de tempo planejado de operação da indústria, no qual avalia a rentabilidade inerente do projeto [50].

Para cálculo do lucro e taxas de retorno do investimento, estimou-se um tempo de construção de um ano para a planta, com a produção tendo início no ano subsequente. Considerou-se, então, que nos primeiros dois anos se terá uma produção equivalente a 75% da capacidade instalada, passando a 100% a partir do terceiro ano. Com isso, a receita foi estimada com base em um preço unitário de venda de R\$ 7,00 e assumindo-se venda de 100% da produção.

O custo anual foi calculado de acordo com a Tabela 11, que calcula o custo de produção, incluindo impostos, e ajustado de acordo com a produção anual. Desta forma, tem-se que a diferença entre a receita e o custo total representa o lucro líquido

anual. Os valores de receita e custos foram corrigidos utilizando-se a média da inflação anual de 2016 a 2018, calculada em 5,01%, com base na série histórica do Índice de Preços ao Consumidor - IPCA [51].

O fluxo de caixa encontra-se disposto nas Tabelas 12 e 13 e no gráfico Figura 22, onde o ano 0 representa o ano de construção da planta. Já a Figura 23 mostra o VPL acumulado referente ao fluxo de caixa.

Tabela 12: Fluxo de Caixa Descontado Livre da Empresa dos anos 0 até 4

	<b>ANO 0</b>	<b>ANO 1</b>	<b>ANO 2</b>	<b>ANO 3</b>	<b>ANO 4</b>
<b>RECEITA BRUTA (+)</b>	R\$ 0,00	R\$ 670.859,49	R\$ 704.447,19	R\$ 986.288,69	R\$ 1.035.668,87
<b>INVESTIMENTO (-)</b>	R\$ 458.193,93	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
<b>CUSTO TOTAL (-)</b>	R\$ 67.515,65	R\$ 528.243,16	R\$ 554.690,53	R\$ 667.562,09	R\$ 700.984,70
Custo Variável (-)	R\$ 0,00	R\$ 231.535,37	R\$ 243.127,58	R\$ 340.400,22	R\$ 357.442,92
Custo Fixo (-)	R\$ 67.515,65	R\$ 296.707,78	R\$ 311.562,95	R\$ 327.161,87	R\$ 343.541,78
<b>LUCRO BRUTO</b>	<b>-R\$ 525.709,58</b>	<b>R\$ 142.616,34</b>	<b>R\$ 149.756,66</b>	<b>R\$ 318.726,59</b>	<b>R\$ 334.684,17</b>
<b>IMPOSTOS (-)</b>	<b>R\$ 0,00</b>	<b>R\$ 75.136,26</b>	<b>R\$ 78.898,09</b>	<b>R\$ 110.464,33</b>	<b>R\$ 115.994,91</b>
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>-R\$ 525.709,58</b>	<b>R\$ 67.480,07</b>	<b>R\$ 70.858,57</b>	<b>R\$ 208.262,26</b>	<b>R\$ 218.689,26</b>

Tabela 13: Fluxo de Caixa Descontado Livre da Empresa dos anos 5 até 9 (continua)

	<b>ANO 5</b>	<b>ANO 6</b>	<b>ANO 7</b>	<b>ANO 8</b>	<b>ANO 9</b>
<b>RECEITA BRUTA (+)</b>	R\$ 1.087.521,36	R\$ 1.141.969,93	R\$ 1.199.144,56	R\$ 1.259.181,73	R\$ 1.322.224,76
<b>INVESTIMENTO (-)</b>	R\$ 0,00				
<b>CUSTO TOTAL (-)</b>	R\$ 736.080,67	R\$ 772.933,77	R\$ 811.631,99	R\$ 852.267,70	R\$ 894.937,90
Custo Variável (-)	R\$ 375.338,90	R\$ 394.130,87	R\$ 413.863,69	R\$ 434.584,46	R\$ 456.342,66
Custo Fixo (-)	R\$ 360.741,77	R\$ 378.802,91	R\$ 397.768,31	R\$ 417.683,24	R\$ 438.595,25
<b>LUCRO BRUTO</b>	<b>R\$ 351.440,69</b>	<b>R\$ 369.036,16</b>	<b>R\$ 387.512,57</b>	<b>R\$ 406.914,03</b>	<b>R\$ 427.286,86</b>
<b>IMPOSTOS (-)</b>	<b>R\$ 121.802,39</b>	<b>R\$ 127.900,63</b>	<b>R\$ 134.304,19</b>	<b>R\$ 141.028,35</b>	<b>R\$ 148.089,17</b>

Tabela 13: Fluxo de Caixa Descontado Livre da Empresa dos anos 5 até 9 (continuação)

	<b>ANO 5</b>	<b>ANO 6</b>	<b>ANO 7</b>	<b>ANO 8</b>	<b>ANO 9</b>
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	R\$ 229.638,30	R\$ 241.135,52	R\$ 253.208,38	R\$ 265.885,68	R\$ 279.197,68

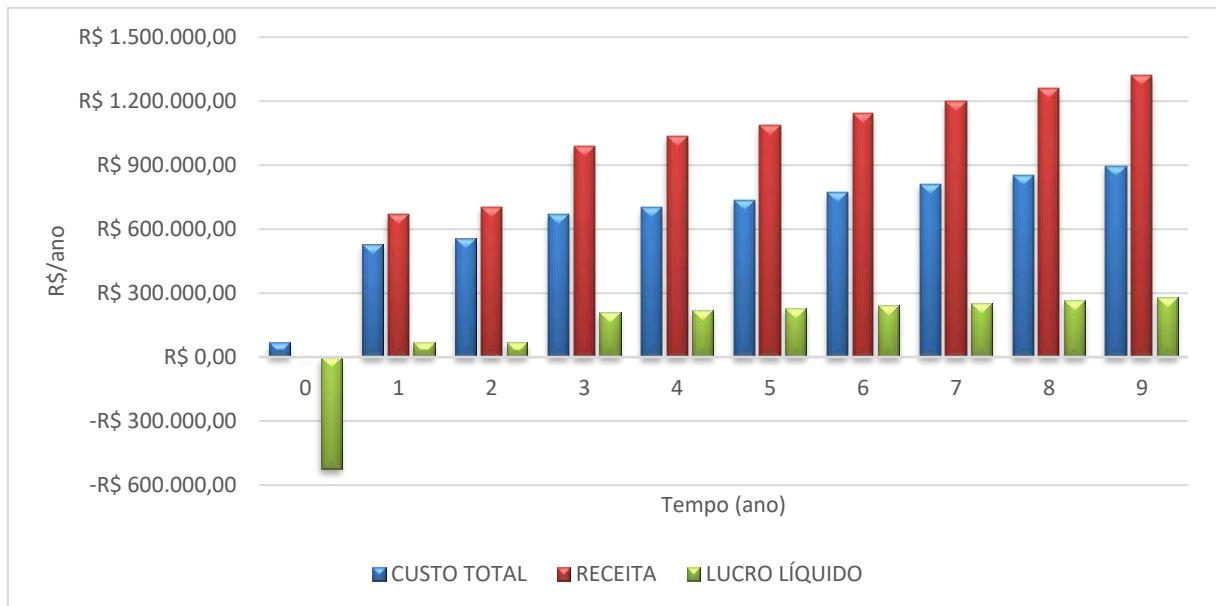


Figura 22: Fluxo de caixa descontado livre da empresa

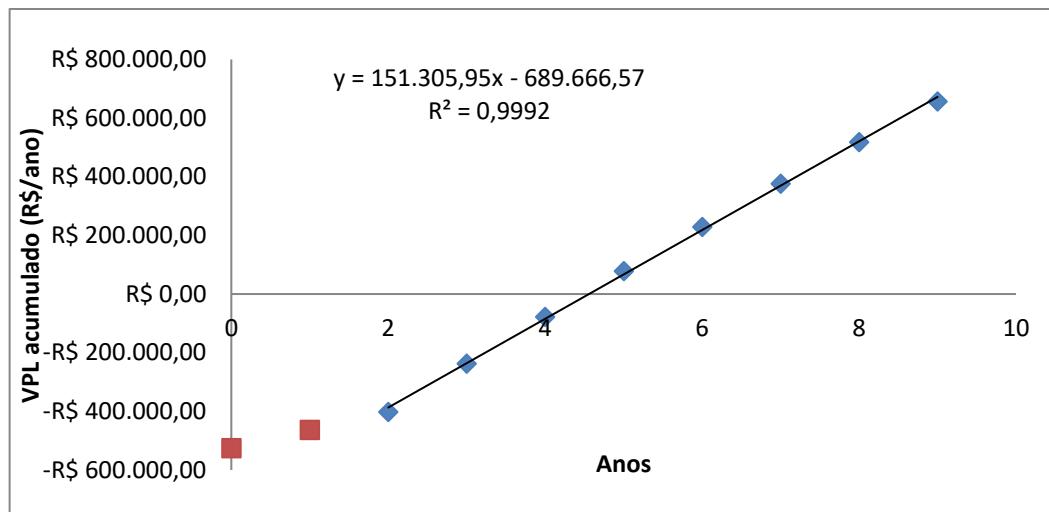


Figura 23: VPL acumulado do fluxo de caixa descontado livre da empresa

## 5.2. Indicadores econômicos

Com base no fluxo de caixa apresentado, foram calculados os principais indicadores para avaliação da viabilidade do negócio, sendo eles Valor Presente Líquido (VPL), Índice de Lucratividade (IL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Tempo de Retorno (TR).

O VPL utiliza uma taxa de juros como referência para determinar o valor presente de pagamentos futuros. Desta forma, o cálculo do VPL obtido em  $n$  anos, descontado a uma taxa de juros  $i$  é dado pela equação abaixo, onde  $L_j$  é o lucro obtido no ano  $j$ . A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) utilizada como referência foi de 8,10%, como definido no Item 4.1., e representa a menor taxa que o investidor está disposto a ganhar quando realiza o investimento. A equação utilizada para cálculo do VPL está disposta na Figura 24 [35].

$$VPL = \sum_{j=0}^n \frac{L_j}{(1+i)^j}$$

Figura 24: Fórmula de cálculo do VPL

O IL é calculado dividindo-se o VPL pelo investimento total, representando, assim o retorno relativo do capital investido ao valor atual. A TIR é definida como a taxa de juros que zera o VPL, representando a taxa de retorno do investimento no período analisado. Já o TR representa o tempo necessário para que seja obtido o retorno de todo o capital investido [52].

O resultado destes indicadores está disposto na Tabela 14.

Tabela 14: Indicadores de retorno

Indicador	Valor
Valor Presente Líquido (VPL)	R\$ 656.939,45
Taxa Interna de Retorno (TIR)	27,18%
Índice de Lucratividade (IL)	143,38%
Tempo de Retorno (TR)	4,56 anos

Pode-se observar que a TIR do empreendimento é 19,08 pontos percentuais superior à taxa mínima de atratividade (8,10%). Isto representa um retorno

consideravelmente acima daquele determinado para tornar o investimento minimamente atrativo. O VPL de R\$ 656.939,45 supera o investimento total em 143,38%, como evidenciado pelo IL. O TR de 4,56 anos é um pouco acima do ideal, porém razoável para um empreendimento industrial com o fluxo de caixa projetado para nove anos de produção e um investimento inicial próximo a meio milhão de reais.

Já na Figura 23, utilizada no cálculo do TR, pode-se observar que a partir do ano 2, tem-se uma reta aproximada. Isto se dá, pois, assumindo-se a venda de 100% da produção e tendo-se a mesma variação de preços aplicada a custos e receita, a Margem Líquida (ML), definida como a razão entre o lucro líquido e a receita, não se altera. Neste caso, o valor da ML é de 21,12%.

### 5.3. Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade consiste numa avaliação da rentabilidade de um projeto a partir de variações nos principais parâmetros utilizados para sua elaboração. A análise pode ser unidimensional ou multidimensional, a primeira refere-se à variação individual de variáveis de entradas, mantendo as demais constantes. Já a segunda, avalia a alteração de mais de uma variável simultaneamente e seus efeitos conjuntos nos parâmetros econômicos do empreendimento. [53]

Dentre as variáveis expostas nesse trabalho, escolheu-se o preço de venda, custo com mão de obra, custo da garrafa de vidro de 355 mL e o custo de aquisição dos equipamentos para realização da análise de sensibilidade. Todas os parâmetros foram alterados em 10, 20 e 30% em relação ao valor original, e os indicadores econômicos calculados para cada caso estudado.

#### 5.3.1. Variações no preço de venda

A análise de viabilidade foi feita tendo-se como base a venda de 100% da produção anual. No entanto, fatores como alteração na demanda, problemas com a produção, entre outros, podem acarretar em variações no preço de venda.

Caso a aceitação do produto seja menor do que a esperada, o preço de venda será menor. No entanto, caso tenha-se uma aceitação maior, pode-se cobrar um preço mais caro.

Realizou-se a análise de sensibilidade do projeto ao preço de venda com diferentes cenários, exibida na Tabela 15. Inicialmente, com um valor até 30% superior ao planejado, referente a um preço de venda maior que o estimado, resultante da possibilidade de grande aceitação do produto. Em seguida, tem-se a análise de valores de receita mais baixos, até 30% abaixo do planejado, referente a cenários de pouca aceitação do produto, ocasionando menor preço de venda.

Tabela 15: Análise de sensibilidade a variações no preço de venda

Variação no preço de venda	VPL	$\Delta$ VPL	TIR (% a.a)	$\Delta$ TIR	TR (anos)	$\Delta$ TR
+30%	R\$ 2.319.654,27	253,10%	64,44%	137,11%	2,12	-53,49%
+20%	R\$ 1.765.415,99	168,73%	52,72%	93,99%	2,56	-43,84%
+10%	R\$ 1.211.177,72	84,37%	40,47%	48,91%	3,26	-28,48%
0%	R\$ 656.939,45	0,00%	27,18%	0,00%	4,558092655	0,00%
-10%	R\$ 102.701,18	-84,37%	11,53%	-57,58%	7,73	69,59%
-20%	<b>-R\$ 451.537,10</b>	-168,73%	x	x	> 9	x
-30%	<b>-R\$ 1.005.775,37</b>	-253,10%	x	x	> 9	x

\* $\Delta$  VPL - Variação percentual do Valor Presente Líquido em relação ao cenário base

\*\* $\Delta$  TIR - Variação percentual da Taxa Interna de Retorno em relação ao cenário base

\*\*\* $\Delta$  TR - Variação percentual do Tempo de Retorno frente em relação ao cenário base

Os resultados obtidos evidenciam grande sensibilidade do projeto a variações no preço de venda. Enquanto variações positivas no preço melhoraram consideravelmente os indicadores, variações negativas tem grandes impactos na viabilidade do projeto. Uma variação negativa de 20% na receita já torna o projeto inviável economicamente.

Isto ocorre, pois, uma redução no preço de venda causa uma redução de mesma magnitude na receita, visto que esta é diretamente proporcional ao preço. Já uma redução na receita representa uma redução de lucro de mesmo valor absoluto, porém percentualmente muito maior. Por exemplo, uma redução de 10% na receita,

após descontados todos os custos, se reflete em uma queda de aproximadamente 84% no lucro líquido.

Tendo em vista que a receita é resultado da multiplicação do preço de venda pelo total de unidades vendidas, alterações na quantidade de produto vendida teriam impactos iguais àqueles expostos para alterações no preço de venda. No cenário base, considerou-se venda de 100% da produção, já descontadas as possíveis perdas no processo, não sendo possível haver alterações positivas no número de unidades vendidas. No entanto, alterações negativas são possíveis, tendo o mesmo impacto na receita e, consequentemente, na viabilidade do empreendimento.

Este ponto ressalta uma fragilidade do projeto. Tendo em vista que se trata de um produto que, no cenário atual, tem aceitação limitada no mercado e existem poucos exemplos de projetos similares, o preço médio de vendas estimado pode se mostrar consideravelmente diferente do real. Sendo assim, um erro no valor estimado para esta variável é um dos principais fatores de risco do projeto, havendo pouca margem de segurança.

### **5.3.2. Variações no custo das garrafas de vidro de 355 mL**

Apesar de não ter uma matriz de matérias primas complexas, alguns dos insumos do processo não são de simples obtenção. O suco de maçã, apesar de ser um produto comum, é restrito a poucos fornecedores quando se trata de grandes volumes a granel. Já a levedura é um insumo importado, estando sujeito a variações cambiais.

Por outro lado, as garrafas de vidro são um produto relativamente simples e de fácil obtenção, ao mesmo tempo que representam custo maior do que qualquer outro insumo. Desta forma, a busca por diferentes fornecedores e negociação com estes pode levar a uma redução significativa no gasto com este material, com fortes impactos no custo variável.

Variações positivas e negativas no custo das garrafas de vidro ocasionadas, dentre outros, pelos fatores mencionados, estão representadas na Tabela 16.

Tabela 16: Análise de sensibilidade a variações no custo das garrafas de vidro de 355mL

<b>Variações no Custo Variável</b>	<b>VPL</b>	<b>Δ VPL*</b>	<b>TIR (% a.a)</b>	<b>Δ TIR**</b>	<b>TR (anos)</b>	<b>Δ TR**</b>
30%	R\$ 301.355,11	-54,13%	17,49%	-35,65%	6,19	35,80%
20%	R\$ 419.883,22	-36,08%	20,84%	-23,32%	5,53	21,32%
10%	R\$ 538.411,34	-18,04%	24,06%	-11,47%	5,00	9,64%
0%	R\$ 656.939,45	0,00%	27,18%	0,00%	4,56	0,04%
-10%	R\$ 775.467,56	18,04%	30,21%	11,16%	4,19	-8,08%
-20%	R\$ 893.995,67	36,08%	33,17%	22,05%	3,88	-14,95%
-30%	R\$ 1.012.523,79	54,13%	36,08%	32,76%	3,61	-20,86%

\*Δ VPL - Variação percentual do Valor Presente Líquido em relação ao cenário base

\*\*Δ TIR - Variação percentual da Taxa Interna de Retorno em relação ao cenário base

\*\*\*Δ TR - Variação percentual da Tempo de Retorno frente em relação ao cenário base

Observa-se variações consideráveis nos indicadores com as variações no custo variável. No entanto, apesar de haver queda de mais de 54% no VPL, de até 35,65% na TIR e aumento de até 35,8% no TR, quando comparado as condições iniciais, mesmo o pior cenário contemplado se mostra razoavelmente atrativo. Por outro lado, caso seja possível reduzir o custo das garrafas de vidro, há uma melhora consistente nos indicadores.

Variações nos custos dos demais insumos teriam impactos análogos aos expostos, porém com extensão reduzida.

### 5.3.3. Variações no Custo de mão de obra

Como exposto na Tabela 6, o custo fixo é composto por diferentes fatores. Dentre os custos fixos descritos para esse empreendimento, o custo com mão de obra é aquele com maior participação. Ao longo do horizonte programado para operação da fábrica, pode haver a necessidade de alterar o número de funcionários contratados ou de substituí-los por outros com maior qualificação técnica.

Por isso, realizou-se a análise de sensibilidade do projeto a variações nos custos com mão de obra, exposta na Tabela 17.

Tabela 17: Análise de sensibilidade a variações nos custos com mão de obra

Variações nos Custo de mão de obra	VPL	$\Delta VPL^*$	TIR (% a.a)	$\Delta TIR^{**}$	TR (anos)	$\Delta TR^{**}$
30%	R\$ 266.297,11	-59,46%	16,32%	-39,95%	6,47	41,94%
20%	R\$ 396.511,22	-39,64%	20,05%	-26,23%	5,69	24,81%
10%	R\$ 526.725,33	-19,82%	23,66%	-12,94%	5,07	11,15%
0%	R\$ 656.939,45	0,00%	27,18%	0,00%	4,56	0,00%
-10%	R\$ 787.153,56	19,82%	30,62%	12,67%	4,14	-9,27%
-20%	R\$ 917.367,67	39,64%	34,02%	25,18%	3,78	-17,11%
-30%	R\$ 1.047.581,79	59,46%	37,37%	37,50%	3,47	-23,81%

\* $\Delta VPL$  - Variação percentual do Valor Presente Líquido em relação ao cenário base

\*\* $\Delta TIR$  - Variação percentual da Taxa Interna de Retorno em relação ao cenário base

\*\*\* $\Delta TR$  - Variação percentual do Tempo de Retorno frente em relação ao cenário base

Os resultados obtidos evidenciam que há uma sensibilidade muito similar com a variações dos custos das garrafas de vidro de 355 mL. Percebe-se que um aumento de 30% do custo da variável em destaque acarreta em uma TIR ainda 101% superior a TMA e o VPL positivo, porém consideravelmente menor do que o investimento necessário ao projeto. Isto evidencia a necessidade de controle deste custo, sob risco de inviabilização do projeto.

Já a redução no custo de mão de obra torna os indicadores ainda melhores, indicando que o projeto pode tornar-se ainda mais rentável. De forma similar à exposta anteriormente, variações nos demais componentes dos custos fixos impactariam a viabilidade do projeto de forma similar, porém, menos relevante.

#### 5.3.4. Variações no custo de aquisição dos equipamentos

O custo de aquisição dos equipamentos é um fator que tem grande influência na viabilidade e atratividade de um projeto. Seu valor afeta diretamente os indicadores utilizados na análise, sendo muitas vezes determinante no processo de decisão.

No projeto em questão, esse investimento poderá ser maior do que o estimado caso haja necessidade de redimensionamento de equipamentos ou de compra de

equipamentos não previstos inicialmente. Ao mesmo tempo, pode haver redução do investimento através de negociação de preços e taxas com diferentes fabricantes.

Estes cenários estão contemplados na Tabela 18, que mostra a variação nos indicadores utilizados referentes a variações no custo de aquisição dos equipamentos.

Tabela 18: Análise de sensibilidade a variações no custo de aquisição dos equipamentos

<b>Variações no custo de aquisição dos equipamentos</b>	<b>VPL</b>	<b>Δ VPL*</b>	<b>TIR (% a.a)</b>	<b>Δ TIR**</b>	<b>TR (anos)</b>	<b>Δ TR**</b>
30%	R\$ 574.909,93	-12,49%	23,59%	-13,20%	5,05	10,79%
20%	R\$ 602.253,10	-8,32%	24,72%	-9,04%	4,89	7,28%
10%	R\$ 629.596,28	-4,16%	25,92%	-4,63%	4,72	3,55%
0%	R\$ 656.939,45	0,00%	27,18%	0,00%	4,56	0,00%
-10%	R\$ 684.282,62	4,16%	28,52%	4,94%	4,40	-3,47%
-20%	R\$ 711.625,79	8,32%	29,94%	10,16%	4,23	-7,20%
-30%	R\$ 738.968,96	12,49%	31,46%	11,48%	4,08	-10,49%

\*Δ VPL - Variação percentual do Valor Presente Líquido em relação ao cenário base

\*\*Δ TIR - Variação percentual da Taxa Interna de Retorno em relação ao cenário base

\*\*\*Δ TR - Variação percentual do Tempo de Retorno frente em relação ao cenário base

Os resultados obtidos indicam que mudanças de até 30% no custo dos equipamentos alteram os indicadores, porém com impacto reduzido. Apesar de haver redução na atratividade do projeto com aumento do montante necessário para aquisição dos equipamentos, os indicadores continuam a níveis atrativos, com a TIR equivalente a mais de 290% da taxa mínima de atratividade e o TR de aproximadamente 5 anos.

### 5.3.5. Identificação das variáveis críticas

Para facilitar a identificação das variáveis críticas do projeto, isto é, aquelas em que suas variações mais impactam a rentabilidade do projeto, elaborou-se um gráfico correlacionando as variações de cada indicador econômico em relação as variações

das variáveis de entrada. Os efeitos de cada variável nos indicadores VPL, TIR e TR estão disponíveis nas Figuras 25, 26 e 27 respectivamente.

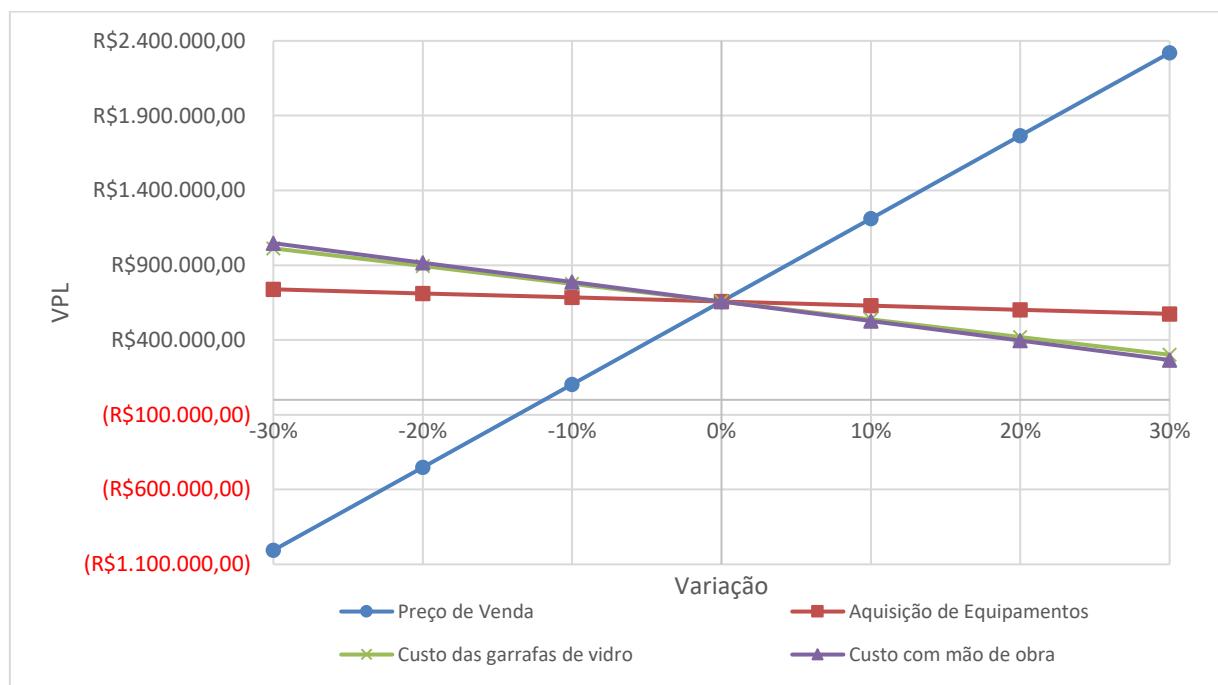


Figura 25: Comportamento do VPL frente as variações do preço de venda, custos dos equipamentos, mão de obra e garrafas de vidro

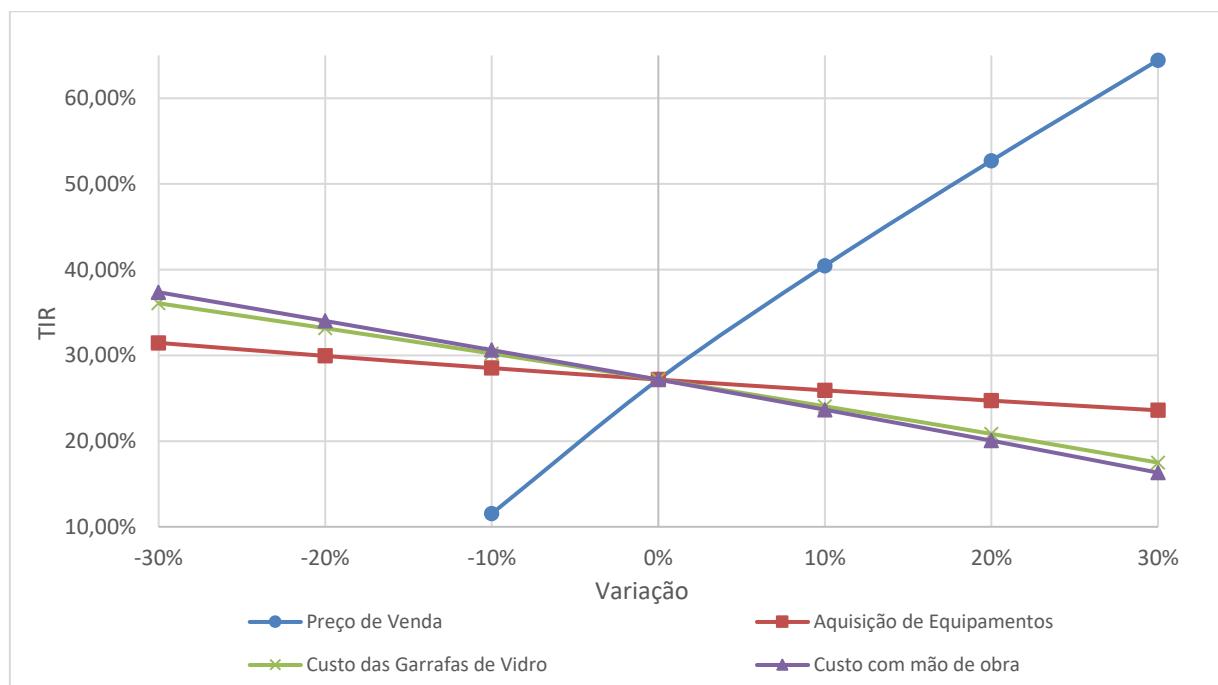


Figura 26: Comportamento da TIR frente as variações do preço de venda, custos dos equipamentos, mão de obra e garrafas de vidro

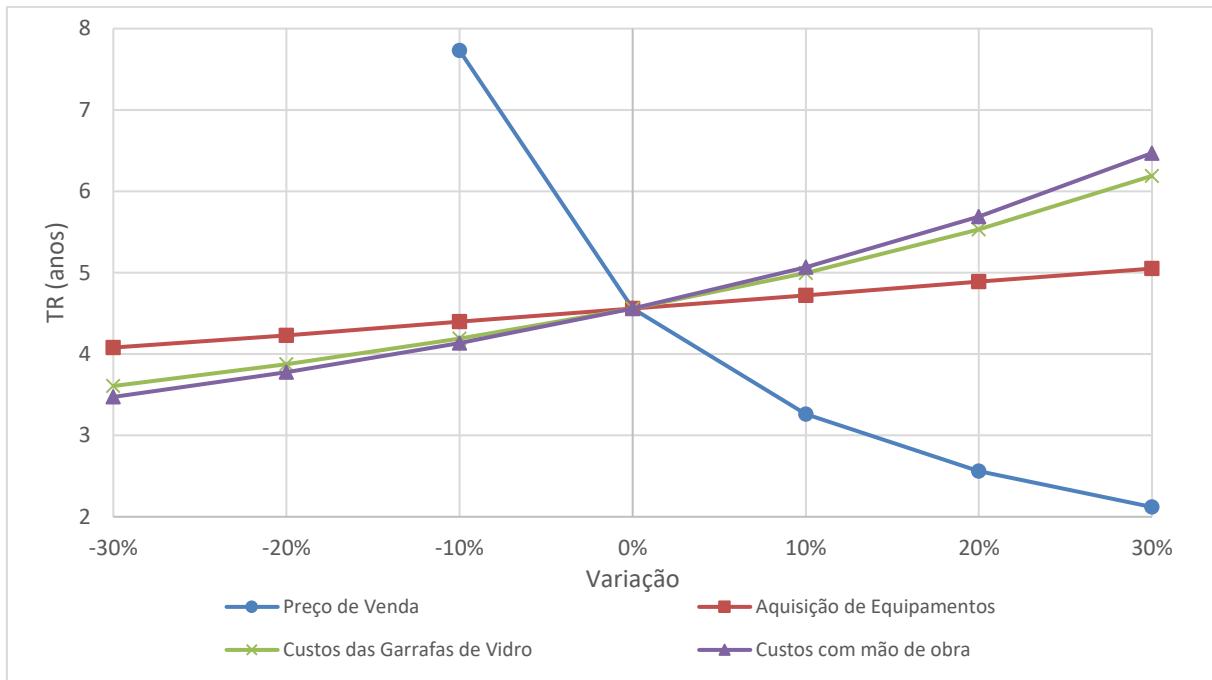


Figura 27: Comportamento do TR frente as variações do preço de venda, custos dos equipamentos, mão de obra e garrafas de vidro

Analizando os gráficos acima, percebe-se que o preço de venda é a variável mais crítica do projeto, seguida dos custos com mão de obra e dos custos das garrafas de vidro de 355mL e por último o investimento para aquisição dos equipamentos industriais, que promove apenas pequenas alterações nos indicadores econômicos quando comparados com os demais.

#### 5.4. Análise de cenários

Na análise de sensibilidade realizada, foram avaliados os impactos que mudanças individuais em cada um dos fatores tem nos indicadores do projeto. Na análise de cenários, buscou-se avaliar o impacto que estas alterações combinadas trariam aos indicadores. Para isso, criou-se um cenário pessimista e um otimista, para comparação com o cenário tido como base para o projeto. Para o cenário pessimista, considerou-se uma queda de 10 % no preço de venda e um aumento de 10% do custo variável. Já para o otimista, o produto seria comercializado a um preço 10% maior com uma redução de 10% do custo variável.

Para cada projeção realizada elaborou-se o fluxo de caixa descontado livre da empresa e calculou-se os indicadores econômicos de rentabilidade. Na Tabela 19 encontram-se detalhados cada cenário proposto e seus respectivos indicadores, enquanto que seus respectivos fluxos de caixa estão expressos nas Figuras 28 e 29.

Tabela 19: Indicadores econômicos dos cenários propostos

CENÁRIOS	Pessimista	Realista	Otimista
<b>Preço de Venda</b>	R\$ 6,30	R\$ 7,00	R\$ 7,70
<b>Custo Variável Unitário</b>	R\$ 3,52	R\$ 3,20	R\$ 2,88
<b>Valor presente Líquido</b>	- R\$ 112.710,54	R\$ 656.939,45	R\$ 1.426.589,44
<b>Taxa Interna de Retorno</b>	4,00% a.a	27,18% a.a	45,32% a.a
<b>Tempo de Retorno</b>	>9anos	4,56 anos	2,95 anos

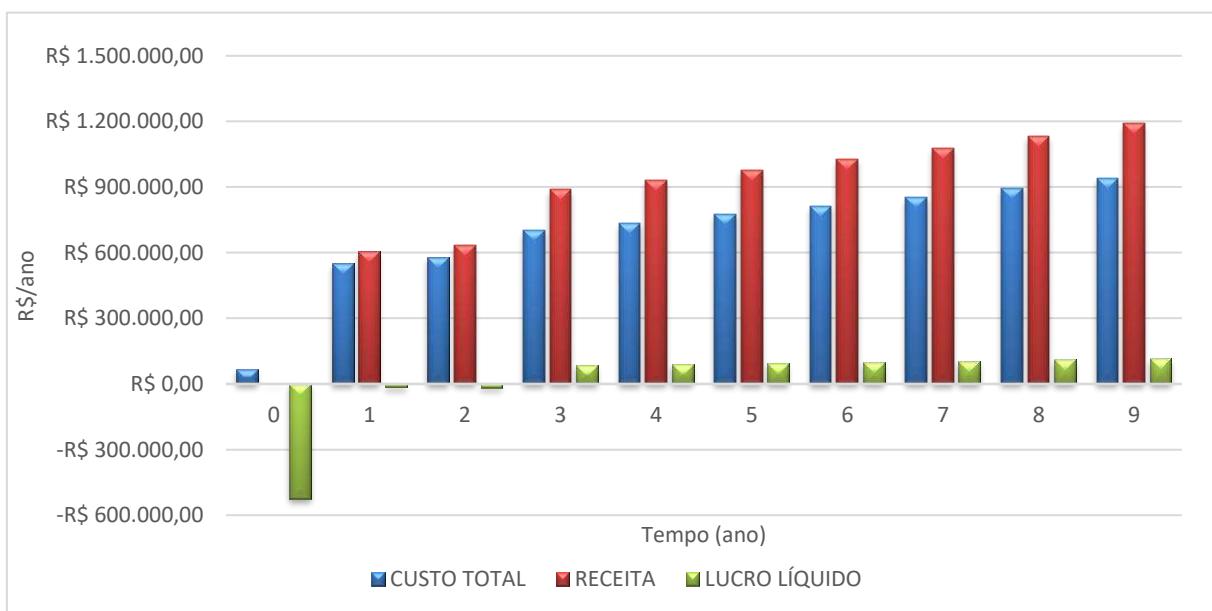


Figura 28: Fluxo de Caixa descontado livre - Cenário Pessimista

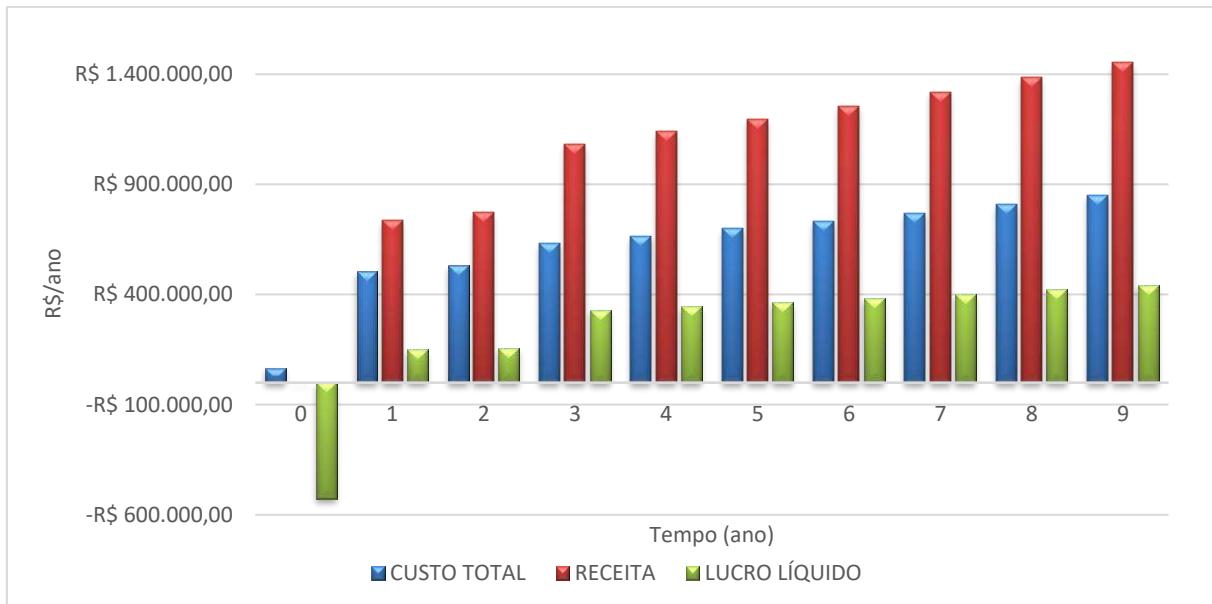


Figura 29: Fluxo de caixa descontado livre da empresa - Cenário Otimista

O cenário pessimista mostrou-se inviável economicamente, uma vez que, o VPL foi negativo e o TR foi superior ao período projetado no fluxo de caixa. Além disso, a TIR de 4,00% a.a foi inferior em cerca de 50% quando comparada a TMA, sinalizando uma baixa atratividade para o investidor. Essa inviabilidade é um significativo sinal de alerta para o empreendimento, refletindo num grau de risco elevado para o mesmo.

Entretanto, caso ocorra uma transição do cenário base para o otimista num horizonte dentro do planejado, o projeto passa para um nível ótimo de viabilidade econômica, uma vez que, todos seus indicadores econômicos sinalizam uma alta rentabilidade para o investimento.

Após análise dos possíveis cenários, conclui-se a necessidade de uma melhor avaliação de todas as variáveis de saída além de um maior estudo da demanda e do preço que o mercado consumidor estaria disposto a pagar para adquirir o produto.

## 5.5. Ponto de Nivelamento

Com o custo total e a receita anual definidos, calculou-se o ponto de equilíbrio da produção, ou seja, o ponto em que não há lucro nem prejuízo.

Primeiramente, diferenciou-se os custos fixos dos custos variáveis. O primeiro independe da quantidade produzida, esses custos incidem mesmo em períodos sem operação. Já o segundo refere-se a todos os insumos consumidos quando há fabricação do produto [54].

De acordo com a definição acima, os custos variáveis desse projeto correspondem aos custos diretos de produção menos os custos com mão de obra, manutenção e reparo. Já os custos fixos são o somatório de todas parcelas restantes.

A receita é a multiplicação da quantidade de garrafas de 355mL de sidra produzida pelo preço de venda. Já o custo variável unitário é a divisão do custo variável pela quantidade produzida.

Todos os custos, receita e quantidade de garrafas produzidas encontram-se disponíveis na Tabela 20.

Tabela 20: Quantidade produzida, receita e custos anuais

<b>Capacidade instalada (N)</b>	121.692 UN
<b>Preço de Venda (p)</b>	R\$ 7,00
<b>Receita (R)</b>	R\$ 851.844,00
<b>Custo Fixo (CF)</b>	R\$ 282.560,90
<b>Custo Variável (CV)</b>	R\$ 389.399,58
<b>Custo Variável Unitário (CVu)</b>	R\$ 3,20

Primeiramente, iguala-se a receita ao custo total e posteriormente isola-se a variável de controle que se deseja obter, podendo ser o preço ou quantidade mínima produzida.

O preço de equilíbrio (pe) corresponde ao menor valor cobrado para que se atinja o equilíbrio de receita e custo, assumindo a capacidade instalada na planta. Enquanto que, a quantidade produzida de equilíbrio (qe) refere-se a menor quantidade fabricada em que equilibra a receita ao custo, assumindo um determinado preço.

Os cálculos realizados estão apresentados na Figura 30.

Quantidade Produzida de Equilíbrio (qe)	Preço de Equilíbrio (pe)
$R = p \cdot qe$	$R = pe \cdot N$
$CT = CF + CVu \cdot qe$	$CT = CF + CV$
$p \cdot qe = CF + CVu \cdot qe$	
$qe = \frac{CF}{CVu + p}$	$pe = \frac{CT}{N}$

Figura 30: Quantidade e preço de equilíbrio [54]

Através dessas fórmulas o preço e quantidade produzida de equilíbrio são respectivamente R\$ 5,52 e 74.356 unidades.

Dividindo-se a quantidade produzida de equilíbrio pela capacidade instalada na planta, determina-se o ponto de nivelamento, conforme exemplificado na Figura 31. O ponto de nivelamento da planta é 61,10%.

$$PN (\%) = \frac{qe \cdot 100}{N}$$

Figura 31: Ponto de nivelamento da planta [54]

Analizando o ponto de nivelamento obtido, percebe-se um valor relativamente baixo, ou seja, com um nível de 61,10% de produção é possível igualar a receita com os custos totais de produção. Tal nível de valor confere uma maior flexibilidade operacional e um menor risco em relação a capacidade instalada.

## **6. ESTUDO DE VIABILIDADE FINANCEIRA**

Mesmo apresentando um grau de risco substancial, o projeto apresentou-se economicamente viável para o cenário realista. Com isso, realiza-se um estudo de viabilidade financeira, similar ao realizado no Capítulo 5, no qual avalia-se os fluxos financeiros, ao longo do horizonte planejado, referentes a entrada de capital de terceiros e saídas de capital para pagamento de juros do financiamento e amortizações [55].

### **6.1. Financiamento**

Para arcar com o investimento total necessário, optou-se por contratar um financiamento com o Banco Nacional do Desenvolvimento - BNDS, diminuindo assim o risco do empreendimento e total obtenção dos recursos.

A modalidade escolhida foi o Crédito pré-aprovado para aquisição de bens e serviços credenciados no Portal de Operações do Cartão BNDES. Essa linha está disponível para micro, pequena e média empresas, com valor máximo de financiamento de 2 milhões de reais e até 100% do investimento financiado [56].

Decidiu-se por financiar todo o investimento fixo, excluindo o capital de giro e o investimento de partida, uma vez que, a modalidade escolhida não permite seus financiamentos [56].

Na Tabela 21 encontram-se as informações principais do financiamento, de acordo com a simulação realizada no site do BNDS [56]. As amortizações e os juros pagos em cada prestação encontram-se disponíveis no Apêndice A5.

Tabela 21: Condições do Financiamento

<b>Data da Simulação</b>	06/05/2018
<b>Valor Financiado</b>	R\$ 354.058,95
<b>Taxa de Juros</b>	1,44% a.m
<b>Sistema de Amortização</b>	PRICE
<b>Nº Parcelas</b>	36
<b>Valor da parcela</b>	R\$ 12.672,56
<b>Valor Investido</b>	R\$ 104.134,98

## 6.2. Fluxo de Caixa com financiamento

Tendo-se como referência o cenário base estudado, foi incluído o financiamento para uma nova análise. Este cenário reduz o investimento feito inicialmente, porém aumenta os custos nos anos subsequentes, devido ao pagamento da dívida [52].

O fluxo de caixa encontra-se disposto nas Tabelas 22 e 23 e no gráfico da Figura 32, onde o ano 0 representa o ano de construção da planta. Já a Figura 33 mostra o VPL acumulado referente ao fluxo de caixa.

Tabela 22: Fluxo de caixa com financiamento dos anos 0 até 4

	<b>ANO 0</b>	<b>ANO 1</b>	<b>ANO 2</b>	<b>ANO 3</b>	<b>ANO 4</b>
<b>RECEITA BRUTA (+)</b>	R\$ 0,00	R\$ 670.859,49	R\$ 704.447,19	R\$ 986.288,69	R\$ 1.035.668,87
<b>FINANCIAMENTO (+)</b>	R\$ 354.058,95	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
<b>INVESTIMENTO (-)</b>	R\$ 458.193,93	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
<b>CUSTO TOTAL (-)</b>	R\$ 67.515,65	R\$ 528.243,16	R\$ 554.690,53	R\$ 667.562,09	R\$ 700.984,70
Custo Variável (-)	R\$ 0,00	R\$ 231.535,37	R\$ 243.127,58	R\$ 340.400,22	R\$ 357.442,92
Custo Fixo (-)	R\$ 67.515,65	R\$ 296.707,78	R\$ 311.562,95	R\$ 327.161,87	R\$ 343.541,78
<b>FINANCIAMENTO (-)</b>	R\$ 0,00	R\$ 152.070,72	R\$ 152.070,72	R\$ 152.070,72	R\$ 0,00
<b>LUCRO BRUTO</b>	<b>-R\$ 171.650,63</b>	<b>-R\$ 9.454,38</b>	<b>-R\$ 2.314,06</b>	<b>R\$ 166.655,87</b>	<b>R\$ 334.684,17</b>
<b>IMPOSTOS (-)</b>	R\$ 0,00	R\$ 75.136,26	R\$ 78.898,09	R\$ 110.464,33	R\$ 115.994,91
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	<b>-R\$ 171.650,63</b>	<b>-R\$ 84.590,65</b>	<b>-R\$ 81.212,15</b>	<b>R\$ 56.191,54</b>	<b>R\$ 218.689,26</b>

Tabela 23: Fluxo de caixa com financiamento dos anos 5 até 9 (continua)

	<b>ANO 5</b>	<b>ANO 6</b>	<b>ANO 7</b>	<b>ANO 8</b>	<b>ANO 9</b>
<b>RECEITA BRUTA (+)</b>	R\$ 1.087.521,36	R\$ 1.141.969,93	R\$ 1.199.144,56	R\$ 1.259.181,73	R\$ 1.322.224,76
<b>FINANCIAMENTO (+)</b>	R\$ 0,00				

Tabela 23: Fluxo de caixa com financiamento dos anos 5 até 9 (continuação)

	<b>ANO 5</b>	<b>ANO 6</b>	<b>ANO 7</b>	<b>ANO 8</b>	<b>ANO 9</b>
<b>INVESTIMENTO (-)</b>	R\$ 0,00				
<b>CUSTO TOTAL (-)</b>	R\$ 736.080,67	R\$ 772.933,77	R\$ 811.631,99	R\$ 852.267,70	R\$ 894.937,90
Custo Variável (-)	R\$ 375.338,90	R\$ 394.130,87	R\$ 413.863,69	R\$ 434.584,46	R\$ 456.342,66
Custo Fixo (-)	R\$ 360.741,77	R\$ 378.802,91	R\$ 397.768,31	R\$ 417.683,24	R\$ 438.595,25
<b>FINANCIAMENTO (-)</b>	R\$ 0,00				
<b>LUCRO BRUTO</b>	R\$ 351.440,69	R\$ 369.036,16	R\$ 387.512,57	R\$ 406.914,03	R\$ 427.286,86
<b>IMPOSTOS (-)</b>	R\$ 121.802,39	R\$ 127.900,63	R\$ 134.304,19	R\$ 141.028,35	R\$ 148.089,17
<b>LUCRO LÍQUIDO</b>	R\$ 229.638,30	R\$ 241.135,52	R\$ 253.208,38	R\$ 265.885,68	R\$ 279.197,68

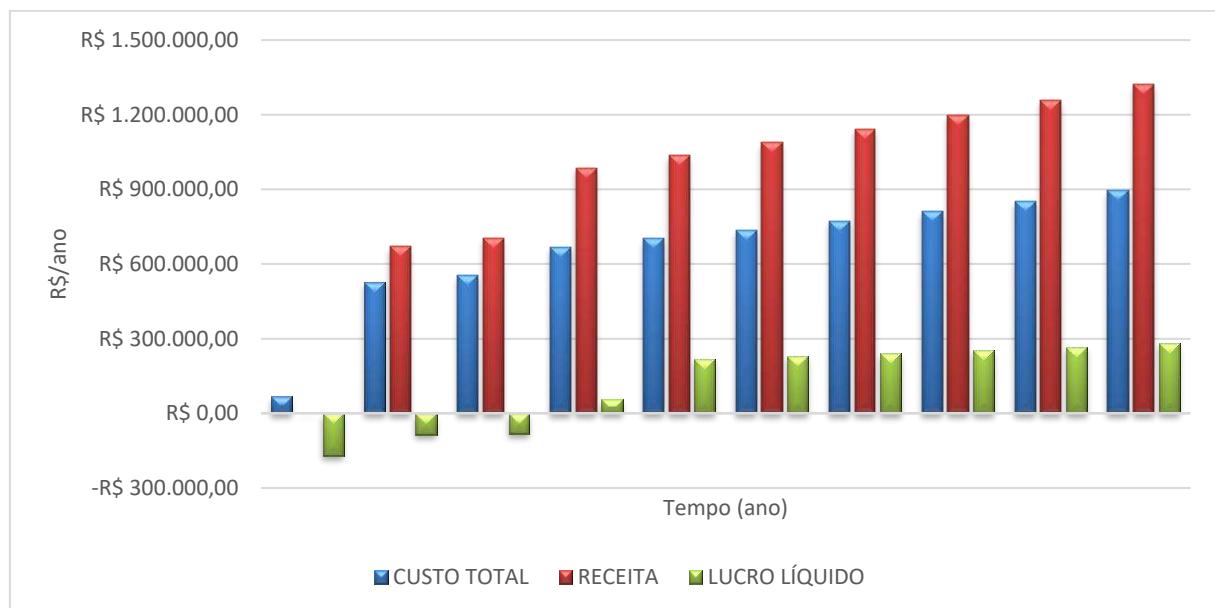


Figura 32: Fluxo de caixa com financiamento

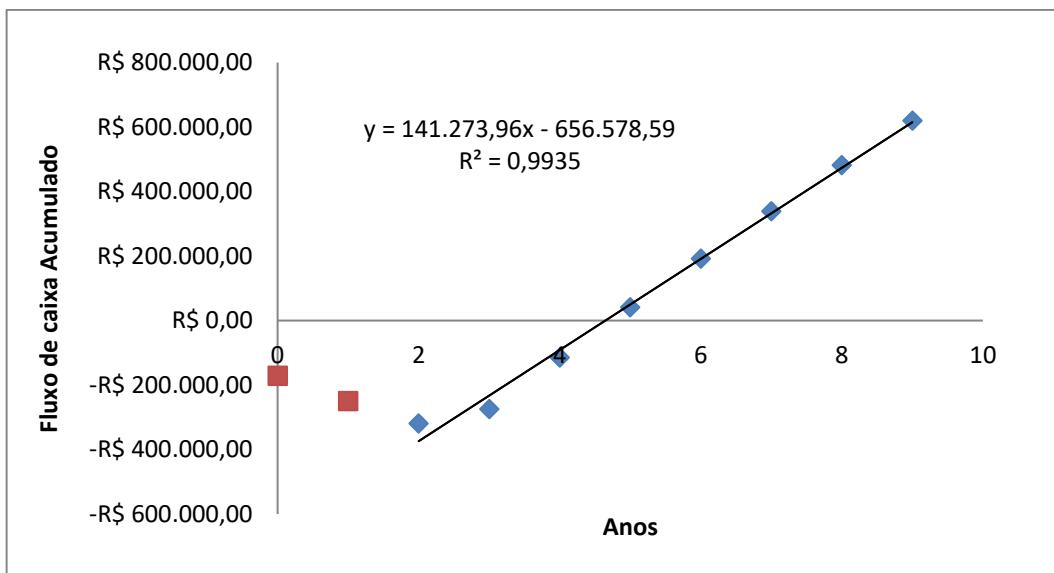


Figura 33: VPL acumulado do fluxo de caixa com financiamento

### 6.3. Indicadores Econômicos

Com base neste fluxo de caixa estimado, foram calculados os indicadores financeiros de retorno do investimento, dispostos na Tabela 24.

Tabela 24: Indicadores de retorno com financiamento e sem financiamento

Indicador	Valor sem Financiamento	Valor com Financiamento
Valor Presente Líquido (VPL)	R\$ 656.939,45	R\$ 619.803,47
Taxa Interna de Retorno (TIR)	27,18% a.a	26,48% a.a
Índice de Lucratividade (IL)	143,38%	135,27%
Tempo de Retorno (TR)	4,56 anos	4,65 anos

A comparação destes valores com os obtidos na análise de viabilidade econômica evidencia que o financiamento de parte do investimento tem pouco impacto na viabilidade do empreendimento e mesmo em sua atratividade econômica.

Nota-se que o financiamento acarretou em um pequeno aumento no tempo de retorno, de aproximadamente 2,0%, sinalizando um leve aumento no risco do empreendimento. Além disso, percebe-se uma redução de aproximadamente 5,6% no VPL e uma redução de 8,11 pontos percentuais no IL.

Com isso, tem-se que a possibilidade de financiamento mantém a atratividade econômica do projeto similar à do cenário base, diminuindo a necessidade de captação de capital próprio para investimento inicial. Desta forma, este processo de captação de recursos torna-se mais fácil e aumenta a viabilidade do projeto.

## **7. CONCLUSÃO**

Os resultados obtidos demonstram que o projeto proposto é viável tecnicamente, pois trata-se de um processo com tecnologia sedimentada, havendo disponibilidade de matéria prima e proximidade com o mercado consumidor de acordo com a localização escolhida, a cidade de Petrópolis.

O estudo de mercado identificou que no Brasil, a sidra ainda é um produto pouco explorado e com pouco interesse comercial. No entanto, observou-se que em países no qual a percepção do consumidor mudou e o interesse pela bebida aumentou, o mercado da sidra apresentou crescimento acelerado. Algumas iniciativas neste sentido foram identificadas no mercado nacional, indicando que podem haver mudanças no mercado consumidor e, consequentemente, a concretização de uma oportunidade atrativa de negócios.

Em relação a sua rentabilidade, o projeto mostrou-se viável economicamente. O ponto de equilíbrio, que corresponde a 61,10% da capacidade instalada, é um indicativo de que o empreendimento resistiria, embora pouco, a variações na demanda. A TIR de 27,1% ao ano, superior em 19,08 pontos percentuais em relação à TMA de 8,10% ao ano, indica uma alta atratividade financeira para o investidor. O TR de 4,56 anos é um tempo relativamente bom para um empreendimento industrial, reforçando a atratividade do projeto.

Após a análise da sensibilidade do projeto frente às variações individuais das variáveis de entrada e saída, constatou-se forte associação com o preço de venda. Em caso de menor aceitação do produto pelo mercado consumidor, que acarrete na diminuição do preço e/ou diminuição da quantidade vendida, o empreendimento tem sua viabilidade econômica comprometida, principalmente para casos nos quais as variações na receita sejam superiores a -10%. Para as demais variáveis analisadas (custo de mão de obra, custo das garrafas de vidro de 355 mL e custo de aquisição dos equipamentos) o projeto mostrou menor sensibilidade, sendo que em nenhum cenário avaliado, de acordo com os indicadores econômicos, o projeto mostrou-se inviável economicamente.

A análise de cenários indicou que o empreendimento possui um risco elevado, uma vez que, em condições desfavoráveis (receita 10% menor e custo variável 10% maior), o projeto demonstrou-se inviável economicamente. Desta forma, são necessárias pesquisas mais aprofundadas sobre preço de insumos e de venda do produto para, assim, diminuir a incerteza do projeto.

Em relação a sua viabilidade financeira, o projeto também demonstrou-se viável. Comparando com o estudo de viabilidade econômica, que utiliza 100% de capital próprio para o investimento, o cenário com financiamento apresentou indicadores similares. O TR de 4,65 anos foi 2,0% maior, enquanto que o VPL de R\$ 619.803,47 e a TIR de 26,48% ao ano foram respectivamente 5,6% e 2,6% menores quando comparados ao caso sem financiamento.

Vale ressaltar que o projeto trata-se de um estudo preliminar. No caso da execução do projeto, seriam necessários estudos mais detalhados, principalmente uma pesquisa de mercado para identificar melhor o valor do produto percebido pelos consumidores, além da definição clara e objetiva do público alvo, assim como a definição dos canais de distribuição para que este público seja atingido. Além disso, investimentos em *marketing* maiores do que o previsto poderão ser necessários para a divulgação do produto e consequente mudança na percepção de valor pelos potenciais consumidores.

Outros fatores que não foram analisados nesse estudo, mas que poderiam proporcionar maior rentabilidade seriam a troca do sistema tributário do Simples Nacional para o Lucro Presumido; a produção do suco clarificado a partir da maçã, ao invés de adquiri-lo pronto; e a possibilidade de ganho de economia de escala.

No sistema do Lucro Presumido, os impostos são calculados sobre o lucro, e não sobre a receita. Apesar de apresentar, no geral, alíquotas maiores, em alguns cenários esta troca pode se tornar interessante. Já a produção do suco demandaria um investimento inicial mais alto para compra de equipamentos, porém poderia reduzir o custo com matéria prima, sendo necessário avaliar ambos impactos em conjunto no projeto.

Já o ganho com economia de escala poderia se dar através de uma produção com capacidade maior do que a estipulada. Este aumento na capacidade da planta

implicaria em um aumento no investimento inicial e no custo variável, porém sem alteração do custo fixo. Isto permitiria um aumento bruto no lucro e na margem líquida do projeto, porém também no seu risco, devendo-se avaliar estes impactos de forma detalhada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. PORTARIA Nº 64, DE 23 DE ABRIL DE 2008. **JusBrasil**, 2008. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/551657/pg-9-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-24-04-2008>>. Acesso em: 08 jul. 2018.
2. LEA, A. **Craft Cider Making**. 3<sup>a</sup>. ed. [S.I.]: The Crowood Press Ltd, 2015.
3. NOGUEIRA, A.; WOSIACKI, G. Sidra. In: AUTORES, V. **Tecnologia de bebidas**: matéria prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado. 1<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Edgard Blücher LTDA, 2005. Cap. 16, p. 383-417.
4. ASSOCIATION, T. E. C. & F. W. **Cider Trends 2017**. [S.I.]. 2017.
5. IBIS WORLD. Cider Production - Australia Market Research Report. **IBIS World**, 2018. Disponível em: <<https://www.ibisworld.com.au/industry-trends/specialised-market-research-reports/consumer-goods-services/cider-production.html>>. Acesso em: 20 Fevereiro 2018.
6. ROY MORGAN. Somersby and Strongbow leading the cider boom. **ROYMORGAN**, 13 Dezembro 2016. Disponível em: <<http://www.roymorgan.com/findings/somersby-strongbow-leading-cider-boom-201612130928>>. Acesso em: 20 Fevereiro 2018.
7. USATT TEAM. US Beer and Cider Market in Flux. **USA trade tasting**, 12 Agosto 2016. Disponível em: <<http://usatradetasting.com/blog/us-beer-cider-market-flux/>>. Acesso em: 26 jan. 2018.
8. IBIS WORLD. Cider Production - US Market Research Report. **IBIS World**, 2017. Disponível em: <<https://www.ibisworld.com/industry-trends/specialized-market-research-reports/consumer-goods-services/beverage-production/cider-production.html>>. Acesso em: 20 Fevereiro 2018.
9. EUROMONITOR. Cider/Perry in the US. **EUROMONITOR**, 2017. Disponível em: <<http://www.euromonitor.com/cider-perry-in-the-us/report>>. Acesso em: 21 Fevereiro 2018.
10. SIDRA CORTESIA. Sidra Cortesia. **Sidra Cortesia**, 2018. Disponível em: <<http://sidracortesia.com>>. Acesso em: 21 Fevereiro 2018.
11. EUROMONITOR. Cider/Perry in Canada. **EUROMONITOR**, 2017. Disponível em: <<http://www.euromonitor.com/cider-perry-in-canada/report>>. Acesso em: 21 Fevereiro 2018.
12. DRAFT MAG. The Great Beerification of Cider. **Draft Mag**, 2018. Disponível em: <<http://draftmag.com/the-great-beerification-of-cider/>>. Acesso em: 21 Fevereiro 2018.
13. GLOBAL INDUSTRY ANALYSTS, INC. Premiumisation to drive the global cider market. **Strategyr**, 2017. Disponível em: <[http://www.strategyr.com/MarketResearch/Cider\\_Market\\_Trends.asp](http://www.strategyr.com/MarketResearch/Cider_Market_Trends.asp)>. Acesso em: 22 Fevereiro 2018.
14. EUROMONITOR. Cider/Perry in Brazil. **EUROMONITOR**, 2017. Disponível em: <<http://www.euromonitor.com/cider-perry-in-brazil/report>>. Acesso em: 21 Fevereiro 2018.
15. WESTON'S. WESTON'S CIDER. **WESTON'S CIDER**, 2018. Acesso em: 22 Fevereiro 2018.
16. KIRIN HOLDINGS COMPANY. Kirin Beer University Report Global Beer Consumption by Country in 2016. **Kirin Holdings**, 2017. Disponível em: <[http://www.kirinholdings.co.jp/english/news/2017/1221\\_01.html](http://www.kirinholdings.co.jp/english/news/2017/1221_01.html)>. Acesso em: 20 Fevereiro 2018.

17. SEBRAE NACIONAL. O Cultivo e o Mercado da Maçã. **SEBRAE Nacional**, 2018. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da-maca,ea7a9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 10 Março 2018.
18. LUIS, I. F. Anuário 2017.2018. **Brasil Hortifrutí**, São Paulo, v. 174, n. Especial, p. 42-43, Dezembro 2017. ISSN ISSN 1981-1837.
19. JORNAL DA FRUTA. Produção brasileira de maçã Safra 2016/2017. **Jornal da Fruta**, 2017. Disponível em: <<http://jornaldafruta.mavengaz.com.br/as-condicoes-climaticas-no-inverno-e-prima-vera-pouco-chuvosa-favoreceram-o-desenvolvimento-das-plantas/producao-brasileira-de-maca-safra-2016-2017,3224.jhtml>>. Acesso em: 14 Março 2018.
20. LAZZAROTTO, J. J. et al. **Sidra com padrão tecnológico diferenciado: uma avaliação junto ao setor produtivo da maçã brasileira**. EMBRAPA. Bento Gonçalves, RS, p. 20. 2012. (ISSN1516-5914).
21. GIRARDI, C. L.; ZANUS, M. C. **Sidra - Alternativa para a diversificação e agregação de valor na cadeia produtiva da maçã no Brasil**. EMBRAPA. Bento Gonçalves, RS, p. 4. 2011. (ISSN 1516-8093).
22. CERESER. Cereser. 2018. Disponível em: <<http://www.cereser.com.br/cereser/>>. Acesso em: 19 Fevereiro 2018.
23. CRS BRANDS. Loja CRS BRANDS. **CRS BRANDS**, 2018. Disponível em: <<https://loja.crsbrands.com.br/lojacrsbrands/produtos/marcas/cereser/cereser-alcoolico/>>. Acesso em: 22 Fevereiro 2018.
24. ODA, C. Épo: a primeira sidra (com 's' mesmo) artesanal brasileira. **Paladar.Estadão**, 2016. Disponível em: <<http://paladar.estadao.com.br/noticias/bebida,epo-a-primeira-sidra-com-s-mesmo-artesanal-brasileira,10000066788>>. Acesso em: 22 Fevereiro 2018.
25. WORD CIDER AWARDS. Best Brazilian Sparkling Cider 2017. **Word Cider Awards**. Disponível em: <The best brazilian sparkling cide 2017. World Cider Awards. Disponível em:. Acesso em: 18 Fevereiro 2018.
26. PRISCILA CUBO. CÍCERA SIDRA ARTESANAL. **Cargo Collective**. Disponível em: <<http://cargocollective.com/priscilakubo/Cicera-Sidra-Artesanal>>. Acesso em: 14 Março 2018.
27. NAVAJAS, G. Empresa lança sidra gourmet e aponta que jovens desconheçam fama do produto. **UOL Economia**, 2017. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/empreendedorismo/noticias/redacao/2017/10/02/sidra-sina-hard-cider-bebida-fermentada-maca.htm#fotoNav=6>>. Acesso em: 14 Março 2018.
28. HOMINILÚPOLO. MICRO CERVEJARIA E NANOCERVEJARIA: O QUE SÃO, QUAIS AS DIFERENÇAS E COMO TER SUCESSO. **HominiLúpulo**, 2011. Disponível em: <<https://www.hominilupulo.com.br/cultura/o-que-e-nanocervejaria-e-o-que-e-microcervejaria/>>. Acesso em: 26 abri 2018.
29. FRASSON, M. S. As 3 principais formas de precificação de produtos e serviços. **Comunicação&tendências**, 2014. Disponível em: <<http://www.comunicacaootendencias.com.br/3-principais-formas-de-precificacao-de-produtos-e-servicos>>. Acesso em: 09 maio 2018.
30. SOUZA, L. A. D.; MUNIZ, A. L. P. Os fatores determinantes da localização das indústrias goianas. **CEPPG**, Goiânia, v. 23, p. 161-175, fevereiro 2010. ISSN ISSN 1517-8471.

31. O DIA. Petrópolis aprova incentivo às cervejarias. **O DIA**, 2017. Disponível em: <[https://odia.ig.com.br/\\_conteudo/rio-de-janeiro/odiaestado/2017-10-19/petropolis-aprova-incentivo-as-cervejarias.html](https://odia.ig.com.br/_conteudo/rio-de-janeiro/odiaestado/2017-10-19/petropolis-aprova-incentivo-as-cervejarias.html)>. Acesso em: 26 abril 2018.
32. LEA, A. G. H.; DRILLEAU, J.-F. Cidermaking. In: AUTORES, V. **Fermented Beverage Production**. 2<sup>a</sup>. ed. New York: Springer Science + Business Media, LLC, 2003. Cap. 04, p. 59-84.
33. LI, J. et al. Clarification and sterilization of raw depectinized apple juice by ceramic ultrafiltration membranes. **Wiley Online Library**, 2005. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/jsfa.2281>>. Acesso em: 22 Março 2018.
34. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 34, DE 29 DE NOVEMBRO DE 2012. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2012. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/vigilancia-agropecuaria/ivegetal/bebidas/arquivos/in-no-34-de-29-de-novembro-de-2012.pdf>>. Acesso em: 12 junho 2018.
35. PETERS, M. S.; TIMMERHAUS, K. D. **Plant design and economics for chemical engineers**. 4<sup>a</sup>. ed. Singapura: McGraw-Hill, v. Único, 1991.
36. SUBSECRETARIA DE ARRECADAÇÃO E ATENDIMENTO. Taxa de Juros Selic. **Receita Federal - Ministério da Fazenda**, 2018. Disponível em: <<http://idg.receita.fazenda.gov.br/orientacao/tributaria/pagamentos-e-parcelamentos/taxa-de-juros-selic>>. Acesso em: 26 abril 2018.
37. PALENOX. PASSO A PASSO PARA MONTAR UMA MICROERVEJARIA. **Palenox**, 2017. Disponível em: <<http://www.palenox.com/passo-passo-para-montar-uma-microcervejaria/>>. Acesso em: 26 abril 2018.
38. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI. **IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/precos-e-custos/9270-sistema-nacional-de-pesquisa-de-custos-e-indices-da-construcao-civil.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 26 abril 2018.
39. PREFEITURA DE PETRÓPOLIS. Prefeitura estipula reajuste menor para a tarifa de água. **Prefeitura de Petrópolis**, 2018. Disponível em: <<http://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/index.php/imprensa/noticias/item/8447-prefeitura-estipula-reajuste-menor-para-a-tarifa-de-%C3%A1gua.html>>. Acesso em: 27 abril 2018.
40. ENEL RIO. Tarifas, Taxas e Impostos. **Enel Distribuição**, 2018. Disponível em: <<https://www.eneldistribuicao.com.br/ce/TaxasETarifas.aspx>>. Acesso em: 27 abril 2018.
41. MINISTÉRIO DA SAÚDE. PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO Nº 5, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017. **Ministério da Saúde**, 2017. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005\\_03\\_10\\_2017.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html)>. Acesso em: 06 maio 2018.
42. MARTINS, L. G. **Utilização Integral do Malte de Cevada para Fabricação de Cerveja Artesanal e Farinha Cervejeira**. Escola de Química - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 43. 2017.
43. ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO RIO DE JANEIRO - ALERJ. LEI Nº 7530 DE 09 DE MARÇO DE 2017. **Assembléia Legislativa do Rio de Janeiro - ALERJ**, 2017. Disponível em: <[http://www2.alerj.rj.gov.br/lotus\\_notes/default.asp?id=53&url=L2NvbnRsZWkubnNmL2M4YWE](http://www2.alerj.rj.gov.br/lotus_notes/default.asp?id=53&url=L2NvbnRsZWkubnNmL2M4YWE)>

wOTAwMDI1ZmVIZjYwMzI1NjRlYzAwNjBkZmZmLzJhMTgwZDk1ZGUyNjVjMDQ4MzI1ODBIMzAwNjZjNmQ4P09wZW5Eb2N1bVVudA==>. Acesso em: 29 abril 2018.

44. ZANLUCA, J. C. CÁLCULOS DE ENCARGOS SOCIAIS E TRABALHISTAS. **Guia Trabalhista**, 2018. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/tematicas/custostrabalhistas.htm>>. Acesso em: 06 maio 2018.
45. FPAG. Calcular Custo Funcionário. **FPAG**, 2018. Disponível em: <[https://www.fpag.com.br/calculos\\_trabalhistas/custo\\_funcionario](https://www.fpag.com.br/calculos_trabalhistas/custo_funcionario)>. Acesso em: 08 julho 2018.
46. UOL. Saiba como calcular seu pro-labore e o dos seus sócios também. **UOL**, 2015. Disponível em: <<https://uolhost.uol.com.br/academia/noticias/2015/05/04/saiba-como-calcular-seu-pro-labore-e-o-dos-seus-socios-tambem.html#rmcl>>. Acesso em: 14 julho 2018.
47. RECEITA FEDERAL. Simple Nacinal. **Receita Federal - Ministério da Fazenda**, 2018. Disponível em: <<http://www8.receita.fazenda.gov.br/SimplesNacional/Default.aspx>>. Acesso em: 26 abril 2018.
48. CONTABILIZEI. Anexo 02 da tabela do Simples Nacional 2018. **Contabilizei**, 2018. Disponível em: <<https://www.contabilizei.com.br/contabilidade-online/anexo-2-simples-nacional>>. Acesso em: 26 abril 2018.
49. OLX. OLX. **OLX**, 2018. Disponível em: <<http://rj.olx.com.br/serra-angra-dos-reis-e-regiao/regiao-serrana/imoveis/terrenos/aluguel>>. Acesso em: 29 abril 2018.
50. JUCÁ, M. N.; SAVOIA, J. Método do Fluxo de Caixa Descontado - FCD. **Edisciplinas USP**, 2018. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1987178/mod\\_resource/content/1/Fluxo%20de%20Caixa%20Perpetuidade%20%281%29.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1987178/mod_resource/content/1/Fluxo%20de%20Caixa%20Perpetuidade%20%281%29.pdf)>. Acesso em: 08 junho 2018.
51. IBGE. Séries Históricas IPCA, INPC, IPCA-15 e IPCA-E. **IBGE**, 2018. Disponível em: <[https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc\\_ipca/defaultseriesHist.shtml](https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/defaultseriesHist.shtml)>. Acesso em: 26 Maio 2018.
52. CLEMENTE, A. **Projetos empresariais e públicos**. São Paulo: Atlas, 1998.
53. SANCHES, A. L. et al. **ANÁLISE DE SENSIBILIDADE NA AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS POR "DOE" SIMULADO**. [S.I.], p. 12. 2006.
54. MEHL, A. **Planejamento e Avaliação de Projetos - Custos de Produção**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 41. 2018.
55. NEVES, W. G. D. **Estudo da viabilidade econômico financeira para uma empresa de cosméticos**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 70. 2010.
56. BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO - BNDS. Cartão BNDS. **Banco Nacional do Desenvolvimento - BNDS**, 2018. Disponível em: <<https://www.bnDES.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/cartao-bnDES>>. Acesso em: 06 maio 2018.

## Apêndice A1 – Especificações do fermento para produção de Sidra



### YEAST STRAIN DESCRIPTION

A high ester-producing cider strain imparting wonderful flavour depth, revealing the full fruit potential. Makes exceptionally crisp, flavoursome and refreshing ciders.

### TECHNICAL CHARACTERISTICS

**STRAIN CLASSIFICATION:** *Saccharomyces cerevisiae*

**RECOMMENDED TEMPERATURE RANGE:** 12 - 28°C (54 - 82°F)

**KILLER FACTOR:** Sensitive

**PERFORMANCE CHARACTERISTICS:** 5= high, 1= low

**ATTENUATION:** 95 - 100%

**FLOCCULATION RATE:** 5

19 | **COMPACTION:** 5

**VIABLE YEAST CELLS:** >5 x 10<sup>9</sup> cells per gram

**DRY WEIGHT:** 93 - 96%

**WILD YEAST:** <1 per 10<sup>6</sup> cells

**TOTAL BACTERIA:** <1 per 10<sup>6</sup> cells

**GMO STATUS:** GMO Free

### OBSERVABLE TRAITS

#### AROMA CHARACTERISTICS:

This strain promotes fruity aromas through high ester production, especially at warmer temperatures.

#### FLAVOUR/MOUTHFEEL CHARACTERISTICS:

Ciders fermented with this strain will finish dry and be relatively full-bodied with exceptional depth and a full-flavoured fruit character.

#### HIGHER ALCOHOL BEERS:

This strain has high alcohol tolerance up to 17.5% ABV.

— CRAFT SERIES —

## Apêndice A2 – Especificações do suco clarificado e concentrado de maçã

	FISCHER S/A AGROINDÚSTRIA	Código	FQ.CQA.004
	PROCEDIMENTO DA QUALIDADE	Revisão	08 (06/09/2017)
	ESPECIFICAÇÃO – SUCO CONCENTRADO DE MAÇÃ SPECIFICATION - CLEAR APPLE JUICE CONCENTRATE	Área	Controle de Qualidade
		Páginas	1 / 1

Coloração dourada típica, sabor e odor característico, composto de maçãs, não fermentado, não adicionado de outro tipo de suco fruta ou vegetal, adoçantes, acidulantes, colorantes, flavorizantes, preservantes ou de qualquer outro aditivo.

*Typical color, flavor and odor, composed of apples, not fermented, with no addition of any fruit or vegetable juice, sweeteners, acid, colours, flavours, preservatives or other additive.*

Brix/Brix:	70,05° - 70,2°
Viscosidade 20°C/Viscosity 20°C	480 cp
Densidade 20°C/Density 20°C	1,3500 – 1,3520
Haze/Haze 625 nm (11,5° brix):	> 95 %
Turbidez/Turbidity:	< 5 NTU / NTU
Atividade de Água/Activit Water:	≤ 0,80
pH/pH a 70°brix:	3,3 - 4,2
Acidez/Acidity:	1,30 ± 0,5 g% ácido málico/Malic Acid
Cor/Color 440 nm (11,5° brix):	40 - 85 %
Arsênio Inorgânico/Inorganic Arsenic	< 10 ppb / less than 10 ppb
Patulina/Potulin:	< 50 ppb / Less than 50 ppb
Contagem Total/Total Plate Count:	< 500 ufc/mL / Less than 500 cfu / mL
Bolores e Leveduras/Yeast & Mold:	< 100 ufc/mL / Less than 100 cfu / mL
TAB meio K/ATB K medium:	Ausente/10 g / Negative/10 g
Salmonela/Salmonella:	Ausente /25g / Negative/25 g
<i>E. coli</i> O157:H7/ <i>E. coli</i> O157:H7:	Ausente /25g / Negative/25 g
Transporte temperatura ambiente/ <i>Transportation room temperature:</i>	Máx. 5 dias / Max. 5 days
Armazenagem/Storage:	< 3°C / Less than 3° C
Prazo de validade / Expiration date:	2 anos / 2 years

Elaborado por: Elissa Cavichon

Aprovado por: Hudson Couto do Amparo

## Apêndice A3 – Cotação das garrafas de vidro 355 mL

	ATENDIMENTO AO CLIENTE				COTAÇÃO N°: 0076/18	
					DATA: 27/04/2018	
Prezados,						
Agradecemos pelo interesse e subtermos à sua aprovação a nossa cotação para os seguintes produtos:						
Item	Descrição	Fechamento	Cor	Quantidade	Preço ( R\$ )	IPI à incluir
1	GFA. LONG NECK 355	TWIST OFF	BRANCO	2.970	R\$0,94	15%
<i>Informações adicionais:</i> Preços em R\$ unitário ICMS Incluso - 12% Imposto à incluir: IPI Frete: FOB _ Retirada em Santana de Parnaíba - SP Prazo de entrega: 15 dias (Produto com decoração, verificar prazo ) Condição de pagamento: A vista. Validade da proposta: junho 2018						
Atenciosamente, Érica Almeida 11 4705-0857						

## **Apêndice A4 – Especificações dos equipamentos de produção**

### **Fermentador/Maturador – 2.000 litros**

- Fornecedor: Palenox
- Construído totalmente em aço inox AISI 304 e polido interno e externo;
- Auto refrigerado;
- Capacidade útil de 2.000 litros;
- Sprayball para limpeza;
- Pressurizados ;
- Tanque de fundo cônico;
- Parede dupla com isolamento térmico, inclusive superior;
- Válvula combi: válvula de controle de pressão com manômetro integrado e válvula de vácuo;
- Extrator de fermento
- Controlador de temperatura tipo Ageon G101;
- Refrigeração em 2 estágios para funcionamento total ou parcial;
- Incluso tampas de proteção anti-inseto;
- Porta lateral oval, com passagem útil de 445 x 345 mm, abertura interna, vedação em EPDM;
- Tensão de 220V.
- Preço: R\$ 43270,00

### **Pausterizador de 400 garrafas**

- Fornecedor: MecBier
- Modelo: 1711938
- Tanque 04 pés e tampa de proteção (estouro de garrafas).
- Anel aspersor superior giratório para rinsagem (tubulação de 1")
- Painel de controle.
- Pasteurização a 60°C.
- Aquecimento através de vapor ou resistência elétrica.
- Resfriamento: Ambiente, através de água industrial.

- Controle eletrônico de Temperaturas.
- Bomba hidráulica para recirculação de água quente/fria.
- Produção: 400 unidades a cada 1h e 30 minutos
- Preço: R\$ 15.850,00

### **Bomba trasfega 1CV**

- Fornecedor: MecBier
- Bomba para limpeza CIP fabricada em aço inox com acabamento sanitário, com rodízios para facilitar o transporte, controles e cabo para fácil manuseio.
- Bomba CIP com motor de 1 cv – 220/380 – Trifásico
- Preço: R\$ 3.980,00

### **Tampador de garrafas pneumático**

- Fornecedor: Palenox
- Construído totalmente em aço inox AISI 304 e acabamento sanitário
- Produção de 170 garrafas / hora
- Sistema pneumático
- Para tampa coroa
- Pressão de trabalho de 4 BAR
- Preço: R\$ 4950,00

### **Balança Precisão**

- Fornecedor: Palenox
- Modelo: Balança PL75
- produto nacional com certificação do inmetro de verificação inicial;
- uso comercial e industrial;
- plataforma 350 x 440 mm;
- carga máxima de 75 Kg;
- divisão 20g;
- consumo máximo 6 watts;

- alimentação automática fonte externa 90 a 240 volts AC;
- cabo indicador / plataforma 2,5 à 3metros;
- sistema de tara constante;
- teclado com pushbutton l/d e tara;
- display LED vermelho de alto brilho;
- estrutura em aço 1020 galvanizado;
- pés reguláveis;
- Preço: R\$ 1200,00

### **Enchedora de garrafas 2 bicos – Manual**

- Fornecedor: MecBier
- Enchedora de garrafa com 1 ou 2 bicos.
- Garrafas de vidro de 350 ml e 600 ml (caçula).
- Construída em aço inox AISI 304.
- Capacidade para 2 garrafas por vez.
- Chave para liberar a entrada e o fechamento do Co2
- Chave para liberar a entrada e fechamento da cerveja.
- Regulador de altura para encher garrafas de 350 ml ou 600 ml.
- Suporte para posicionar a garrafa para o enchimento.
- Porta de proteção em acrílico.
- Grampo torpedo manual para travamento das garrafas.
- Iluminação para visualização do enchimento.
- Válvula solenóide para controle de fluxo de co2.
- Válvula solenóide para controle de fluxo de cerveja.
- Registro para controle de saída de co2.
- Acompanham 03 calços para garrafas (Caçula 600ML, 1 litro e 350 ML ).
- Preço: R\$ 9800,00

### **Bomba centrífuga para transferência**

- Fornecedor: Palenox
- bomba sanitária alimentícia em aço inox AISI 304;
- potência de 1/2 CV;
- tensão de 110V ou 220V monofásico - com chave para troca de voltagem
- entrada e saída SMS 1"
- vazão de 2500 litros/hora;
- Preço: R\$ 1200,00

### **Medidor de pH portátil**

- Fabricante: Gehaka
- Modelo: PG1400
- Fornecedor: Lojas Synth
- Faixa de Medição: -2,00 a 20,00 pH
- Divisão: 0,01 pH
- Precisão Relativa: 0,05% (FE)
- Pontos de Calibração: 3
- Faixa de Medição: -1,999 a +1,999 mV
- Divisão: 1mV
- Precisão Relativa: 0,05% (FE)
- Faixa de Medição: 0 a 100ºC
- Divisão: 0,1ºC
- Precisão Relativa: 0,3% (FE)
- Compensação de Temperatura: 0 a 100ºC
- Display: LCD 16 caracteres x 2 linhas
- Ambiente Operação: 0 a 45ºC / 5 a 95% sem condensar
- Duração da Bateria: 50 a 70 horas
- Potência Consumida: 0,3 VA
- Dimensões Instrumento: 200 x 100 x 35 ( L x A x P )
- Preço: R\$ 1498,45

## **Refratômetro Digital portátil**

- Fabricante: Hanna
  - Modelo: HI96801
  - Fornecedor: Lojas Synth
  - Faixa de Conteúdo de açúcar: 0 a 85% Brix; de 0 a 80°C
  - Resolução:  $\pm 0.1\%$  Brix;  $\pm 0.1^\circ\text{C}$
  - Precisão:  $\pm 0.2\%$  Brix;  $\pm 3^\circ\text{C}$
  - Compensação automática: entre 10 a 40°C de Temperatura
  - Tempo de medição: aprox. 1,5 segundos
  - Volume mínimo da amostra: 2 gotas métricas; 100  $\mu\text{L}$  (para cobrir totalmente o prisma)
  - Fonte de luz: LED amarelo
  - Orifício de inserção da amostra: Anel em aço inoxidável e prisma de vidro
- Material exterior do equipamento: plástico ABS
- Resistência à água: IP65
  - Tipo de bateria/Duração: (1) 9V / 5000 leituras
  - Desligamento automático: após 3 minutos sem utilização.
  - Preço: R\$ 874,11

## **Filtro de Mosto**

- Fornecedor: MecBier
- Construído em aço inox AISI304.
- Capacidade de 1.000 l/h.
- Tubulação de 1½".
- Manômetro analógico.
- Bomba centrífuga multi-estágio, e pressão de trabalho até 10Kg.
- Bomba dosadora de terrainfusória.
- Válvulas de regulagem de fluxo de entrada e saída.
- Tanque de preparo da terrainfusória e recirculação.
- Tanque de filtragem da cerveja com telas filtrantes horizontal.
- Montado em chassi de aço inox com rodízio.
- Preço: R\$ 34.900,00

## Apêndice A5 – Detalhamento do Financiamento

Nº da Prestação	Prestação	Juros	Amortização	Saldo Devedor
0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 354.058,95
1	R\$ 12.672,56	R\$ 5.098,45	R\$ 7.574,11	R\$ 346.484,84
2	R\$ 12.672,56	R\$ 4.989,38	R\$ 7.683,18	R\$ 338.801,66
3	R\$ 12.672,56	R\$ 4.878,74	R\$ 7.793,82	R\$ 331.007,84
4	R\$ 12.672,56	R\$ 4.766,51	R\$ 7.906,05	R\$ 323.101,79
5	R\$ 12.672,56	R\$ 4.652,67	R\$ 8.019,90	R\$ 315.081,90
6	R\$ 12.672,56	R\$ 4.537,18	R\$ 8.135,38	R\$ 306.946,52
7	R\$ 12.672,56	R\$ 4.420,03	R\$ 8.252,53	R\$ 298.693,98
8	R\$ 12.672,56	R\$ 4.301,19	R\$ 8.371,37	R\$ 290.322,62
9	R\$ 12.672,56	R\$ 4.180,65	R\$ 8.491,92	R\$ 281.830,70
10	R\$ 12.672,56	R\$ 4.058,36	R\$ 8.614,20	R\$ 273.216,50
11	R\$ 12.672,56	R\$ 3.934,32	R\$ 8.738,24	R\$ 264.478,26
12	R\$ 12.672,56	R\$ 3.808,49	R\$ 8.864,07	R\$ 255.614,19
13	R\$ 12.672,56	R\$ 3.680,84	R\$ 8.991,72	R\$ 246.622,47
14	R\$ 12.672,56	R\$ 3.551,36	R\$ 9.121,20	R\$ 237.501,27
15	R\$ 12.672,56	R\$ 3.420,02	R\$ 9.252,54	R\$ 228.248,73
16	R\$ 12.672,56	R\$ 3.286,78	R\$ 9.385,78	R\$ 218.862,95
17	R\$ 12.672,56	R\$ 3.151,63	R\$ 9.520,93	R\$ 209.342,01
18	R\$ 12.672,56	R\$ 3.014,53	R\$ 9.658,04	R\$ 199.683,98
19	R\$ 12.672,56	R\$ 2.875,45	R\$ 9.797,11	R\$ 189.886,87
20	R\$ 12.672,56	R\$ 2.734,37	R\$ 9.938,19	R\$ 179.948,68
21	R\$ 12.672,56	R\$ 2.591,26	R\$ 10.081,30	R\$ 169.867,38
22	R\$ 12.672,56	R\$ 2.446,09	R\$ 10.226,47	R\$ 159.640,91
23	R\$ 12.672,56	R\$ 2.298,83	R\$ 10.373,73	R\$ 149.267,17
24	R\$ 12.672,56	R\$ 2.149,45	R\$ 10.523,11	R\$ 138.744,06
25	R\$ 12.672,56	R\$ 1.997,91	R\$ 10.674,65	R\$ 128.069,41
26	R\$ 12.672,56	R\$ 1.844,20	R\$ 10.828,36	R\$ 117.241,05
27	R\$ 12.672,56	R\$ 1.688,27	R\$ 10.984,29	R\$ 106.256,76
28	R\$ 12.672,56	R\$ 1.530,10	R\$ 11.142,46	R\$ 95.114,30
29	R\$ 12.672,56	R\$ 1.369,65	R\$ 11.302,92	R\$ 83.811,38
30	R\$ 12.672,56	R\$ 1.206,88	R\$ 11.465,68	R\$ 72.345,71
31	R\$ 12.672,56	R\$ 1.041,78	R\$ 11.630,78	R\$ 60.714,92
32	R\$ 12.672,56	R\$ 874,29	R\$ 11.798,27	R\$ 48.916,66
33	R\$ 12.672,56	R\$ 704,40	R\$ 11.968,16	R\$ 36.948,50
34	R\$ 12.672,56	R\$ 532,06	R\$ 12.140,50	R\$ 24.807,99
35	R\$ 12.672,56	R\$ 357,24	R\$ 12.315,33	R\$ 12.492,67
36	R\$ 12.672,56	R\$ 179,89	R\$ 12.492,67	R\$ 0,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 456.212,20</b>	<b>R\$ 102.153,25</b>	<b>R\$ 354.058,95</b>	<b>R\$ 0,00</b>