

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

ADRIA CRACO

CAROLINA GRAFFITTI MORESCO

EDUARDA CRISTINA LOPES PANSERA

GABRIEL SAMPAIO

HÁGATA CRISTINA MASCARELLO

MARIA CLARA DALLA GASPERINA BONAN

**ELABORAÇÃO DE KOMBUCHA A PARTIR DO CHÁ DE ERVA-MATE  
ADICIONADO DE DIFERENTES SUCOS DE FRUTAS E ANÁLISE DE  
VIABILIDADE TÉCNICA**

Xanxerê

2019

ADRIA CRACO  
CAROLINA GRAFFITTI MORESCO  
EDUARDA CRISTINA LOPES PANSERA  
GABRIEL SAMPAIO  
HÁGATA CRISTINA MASCARELLO  
MARIA CLARA DALLA GASPERINA BONAN

**ELABORAÇÃO DE KOMBUCHA A PARTIR DE CHÁ DE ERVA-MATE  
ADICIONADO DE DIFERENTES SUCOS DE FRUTAS E ANÁLISE DE  
VIABILIDADE TÉCNICA**

Trabalho apresentado ao Curso Técnico Integrado em Alimentos do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Xanxerê, para a obtenção do diploma de Técnico em Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Victor Hugo Felipe Bernardes.

Xanxerê

2019

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradecemos ao Instituto Federal de Santa Catarina pela oportunidade de estudo e desenvolvimento pessoal. Estendemos nosso agradecimento aos(as) professores(as), e, em especial, aos docentes Victor Bernardes, Manoela Vieira, Luciana Senter, Ricardo Zanchett, Joice Konrad, Sabine Weber, Andreia Weber, Graciele de Oliveira Kuhn e Lígia Eras pelo apoio e auxílio durante a elaboração do trabalho.

## RESUMO

O ritmo de vida da maior parte da população a impede de manter uma alimentação saudável, causando um aumento no número de doenças e, conseqüentemente, na busca por alimentos práticos e saudáveis. Neste contexto, o Kombucha se destaca como uma bebida funcional e de grande benefício aos consumidores, sendo também um produto em ascensão no mercado mundial. Assim, este trabalho teve por objetivo desenvolver Kombuchas de chá de erva-mate adicionados de diferentes tipos de sucos, dentro dos padrões físico-químicos definidos pela legislação. Ademais foram realizadas as análises sensoriais e de viabilidade técnica. O desenvolvimento da bebida, bem como as análises laboratoriais, foram realizados nas dependências do Instituto Federal de Santa Catarina, câmpus Xanxerê. As análises sensoriais foram realizadas com 50 provadores, utilizando o teste de aceitação e intenção de compra. A viabilidade técnica foi avaliada por meio da ferramenta Plano de Negócios. Por fim, obtiveram-se Kombuchas dentro dos padrões físico-químicos aceitáveis, e que não puderam ser comparados com a legislação, com boa aceitabilidade e intenção de compra, e que possuem potencial de comércio. A análise de viabilidade técnica demonstrou um curto espaço de tempo para o retorno dos investimentos iniciais e uma margem de lucros satisfatória. Pode-se destacar também o desenvolvimento acadêmico e social dos autores, e a integração entre às disciplinas dos cursos fundamental e técnico.

**Palavras-Chave:** Kombucha. Cultura alimentar. Erva-mate. Bebida Funcional.

## ABSTRACT

The lifestyle of the major part of the population prevents them from maintaining good nutrition, increasing the number of diseases, and thus the search for practical and healthy food. In this context, Kombucha stands as a functional drink, which brings benefits to its consumers, and also as a trending product on the global market. This project had the purpose of developing yerba mate tea Kombuchas with different juices added to it, within physical-chemistry standards established by legislation. In addition, sensory analyses and technical viability were performed. The drink development, as the laboratory analyses, took place at Instituto Federal de Santa Catarina, campus Xanxerê. Sensory analyses were performed with 50 tasters, by acceptance test and purchase intention. Technical viability was analyzed by a business plan. It was obtained Kombuchas within physical-chemistry standards which could not be compared to the legislation, showing good acceptability and trade potential. Technical viability analyses demonstrated a short time to return on initial investments and a satisfactory profit margin. Also noteworthy is the academic and social development of the authors, and the integration between the subjects of the fundamental and technical courses.

**Keywords:** Kombucha. Food culture. Yerba Mate. Functional drink.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Associação simbiótica de bactérias e leveduras, SCOBY .....	11
<b>Figura 2</b> - Composição da cultura simbiótica de bactérias e leveduras .....	12
<b>Figura 3</b> - Quadro de organização dos principais benefícios do Kombucha, por composto produzido.....	16
<b>Figura 4</b> - Fluxograma do processo de elaboração do Kombucha a partir do chá de erva-mate adicionado de diferentes sucos de frutas .....	19
<b>Figura 5</b> - Representação digital das cores obtidas em cada formulação e no chá fermentado com SCOBY.....	26
<b>Figura 6</b> - Resultados médios das análises sensoriais.....	28
<b>Figura 7</b> - Quadro demonstrativo dos custos de produção do Kombucha de chá de erva-mate adicionado de sucos de fruta.....	29
<b>Figura 8</b> - Quadro demonstrativo dos investimentos iniciais.....	30
<b>Figura 9</b> - Custos fixos identificados.....	30
<b>Figura 10</b> - Custos variáveis identificados.....	31
<b>Figura 11</b> - Fluxo de caixa.....	31

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**AAB** — Bactéria de Ácido Acético

**ABNT** — Associação Brasileira de Normas Técnicas

**ANVISA** — Agência Nacional de Vigilância Sanitária

**DSL** — Ácido D-sacárico-1,4-lactona

**FIC** — Formação Inicial e Continuada

**IBGE** — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**IFSC** — Instituto Federal de Santa Catarina

**LAB** — Bactéria de Ácido Láctico

**MAPA** — Ministério da Agricultura e Pecuária

**NBR** — Norma Brasileira

**RDC** — Resolução da Diretoria Colegiada

**SCOBY** — Associação Simbiótica e Leveduras

**UFC** — Unidade Formadora de Colônia

**SUMÁRIO**

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
1.1 Objetivos	9
1.1.1 Objetivo Geral	9
1.1.2 Objetivos Específicos	9
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>10</b>
2.1 Histórico do Kombucha	10
2.2 Caracterização do Kombucha	10
2.3 SCOBY	11
2.4 Erva-mate	13
2.5 Suco de Fruta	13
2.6 Processo Fermentativo	14
2.7 Benefícios do Kombucha	14
2.8 Viabilidade Técnica	16
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>18</b>
3.1 Materiais	18
3.2 Processamento	18
3.2.1 Preparação do Chá de Erva-mate	19
3.2.2 Primeira Fermentação	19
3.2.3 Filtração	19
3.2.4 Adição do Suco	20
3.2.5 Segunda Fermentação	20
3.2.6 Análise Sensorial	20
3.2.7 Análises Físico-Químicas	21
3.3 Análise da Viabilidade Técnica	22
<b>4 RESULTADOS OBTIDOS</b>	<b>24</b>
4.1 Análises Físico-Químicas	24
4.2 Análise Sensorial	27
4.3 Análise da Viabilidade Técnica	29
<b>5 CONCLUSÃO</b>	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>36</b>
<b>APÊNDICE</b>	<b>41</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O ritmo de vida da população atual está acelerado e, por esta razão, é crescente a procura por alimentos mais práticos, como *fast foods*, comidas congeladas e bebidas industrializadas, como refrigerantes e sucos. Por conta desses maus hábitos alimentares, vários problemas de saúde estão sendo acarretados, desde obesidade até problemas cardiovasculares, como afirma Malta (2014). Como consequência, uma parte da sociedade vem buscando alimentos mais saudáveis e com apelo funcional, dos quais temos como exemplo o Kombucha.

De acordo com o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), portaria Nº 64 de 14 de maio de 2018, Art 3º do anexo II:

“Kombucha é a bebida fermentada alcoólica obtida pela fermentação alcoólica e acética de infusão de folhas da espécie *Thea sinensis* adicionada de açúcares para fermentação, resultando em um produto com acidez volátil máxima de 60 meq/L (sessenta miliequivalentes por litro) e com teor alcoólico máximo de 1,5% v/v (um e meio por cento volume por volume), podendo ser adicionada de suco de fruta, mel, especiarias, aromas naturais e aditivos permitidos em legislação específica da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2018)”.

Mais especificamente, o Kombucha tem se destacado, devido às suas propriedades que ajudam no sistema digestivos:

“O chá de Kombucha também apresenta papel regulatório para o sistema digestório. Ele tem bactérias, leveduras e fungos que são proveitosos para a nossa microbiota intestinal. O equilíbrio da nossa microbiota nos protege de invasores, viroses e aperfeiçoa o nosso sistema imunológico (BRUSCHI et al, 2018)”.

Além disso, o processo de elaboração da bebida também permite que sejam utilizados variados componentes de produção, possibilitando que o produto esteja incluído no tema integrador. Como o tema de trabalho integrador escolhido para a turma 2017 do curso Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio foi “Pluralidade/Cultura Alimentar”, foram pesquisados alimentos de cultivo característico da região sul, dentre esses foi selecionada a erva-mate, pois, segundo Boaventura et al. (2012) e Moraes et al. (2009) apud Paludo (2017), possui várias

propriedades antioxidantes e compostos capazes de reduzir valores de colesterol ruim (LDL) e aumentar valores de colesterol bom (HDL).

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Elaborar Kombuchas a partir do chá de erva-mate, adicionados de diferentes sabores de sucos de frutas (uva, maçã e abacaxi).

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Conhecer os processos da elaboração do Kombucha;
- Elaborar Kombuchas de diferentes sabores de frutas, dentro dos padrões físico-químicos estabelecidos pela legislação;
- Avaliar a aceitabilidade e intenção de compra das bebidas elaboradas;
- Definir quais os sabores de Kombuchas apresentam melhor aceitabilidade;
- Avaliar a viabilidade técnica por meio do Plano de Negócios.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Histórico do Kombucha

As informações sobre a origem do Kombucha são poucas. Segundo Tietze (1997), estudos indicam que o inóculo responsável pela fermentação, surgiu no oriente, com a localização específica variando entre China, Japão, Coréias e Rússia. Por outro lado, autores como Jaybalan *et al.* (2014) afirmam que o Kombucha teve origem no nordeste da China (Manchúria), onde foi valorizada durante a Dinastia Tsin (“Ling Chi”), cerca de 220 a.C., devido às suas propriedades desintoxicantes e energizantes.

O Kombucha, desde o seu descobrimento, é conhecido pelas suas propriedades curativas, mas só nesta última década é que se observou uma explosão na sua popularidade, especialmente nos Estados Unidos, onde existe um mercado bem estabelecido deste produto (SANTOS, 2016).

### 2.2 Caracterização do Kombucha

Segundo Paludo (2017), o Kombucha é uma bebida resultante da fermentação de chás adoçados adicionados de uma cultura que possui uma associação simbiótica de bactérias e leveduras, conhecida com SCOBY, do inglês *symbiotic culture of bacteria and yeast*.

De acordo com Santos (2016), o Kombucha é uma bebida ancestral, refrescante, agridoce e ligeiramente carbonatada que lembra sidra. As características do Kombucha variam muito, pois é dependente de diversos fatores, como o tipo de chá utilizado como base, os microorganismos presentes na “mãe do Kombucha” e o tempo de fermentação.

A bebida Kombucha é consumida em todo o mundo, porém em maior quantidade na China, Rússia e Alemanha. As mídias populares nos Estados Unidos

destacam que o consumo da bebida pode trazer efeitos benéficos a saúde, como redução da pressão arterial, alívio da artrite, aumento da resposta imunológica e cura do câncer. Contudo, esses efeitos são ainda questionáveis, apesar do aumento do interesse no Kombucha, e ainda não foram comprovados cientificamente, então não se deve considerar a bebida como um medicamento (GREENWALT et al., 2000).

### 2.3 SCOBY

A fermentação do chá se dá pela ação de um tapete de celulose flutuante, o SCOBY, sendo uma colônia microbiana composta de bactérias aeróbicas e leveduras. A aparência da colônia (Figura 1), muitas vezes, assemelha-se a um molde de superfície ou a um cogumelo. A produção do tapete facilita a aeração para os micro-organismos aeróbicos. Com cada lote de Kombucha um novo filme é formado, e esse novo filme é a colônia que pode ser usada para fazer lotes subsequentes de Kombucha (GREENWALT et al., 2000).

**Figura 1:** Associação simbiótica de bactérias e leveduras, SCOBY.



**Fonte:** disponível em <[encurtador.com.br/jmtDX](http://encurtador.com.br/jmtDX)>, acesso em 21 de maio de 2019.

Watawana et al. (2015) citam que a bactéria *A. xylinum* é a responsável pela produção da celulose e esse tapete auxilia na associação entre as bactérias e fungos, sendo que a cafeína e xantinas pertencente ao chá têm a propriedade de aumentar a produção dessa celulose pela bactéria. Além de que essa associação simbiótica e seus subprodutos têm a habilidade de inibir o crescimento de bactérias contaminantes.

A composição microbiológica desta bebida é bastante complexa como mostrado na Figura 2. De acordo com Villarreal-Soto et al. (2018), ainda são necessárias mais pesquisas para entender completamente seu comportamento. As bactérias e leveduras do SCOBY podem variar de acordo com sua origem, clima, localização geográfica e meio utilizado para o processo de fermentação.

**Figura 2:** Composição da Cultura Simbiótica de Bactérias e Leveduras.

<b>AAB (Bactérias do Ácido Acético)</b>	<b>LAB (Bactérias do Ácido Lático)</b>	<b>Leveduras</b>
<i>Komagataeibacter</i> <i>Gluconobacter</i> Outras espécies de <i>Acetobacter</i>	<i>Lactobacillus</i>  <i>Lactococcus</i>	<i>Schizosaccharomyces 'pombe</i> <i>Saccharomyces ludwigii</i> <i>Kloeckera apiculata</i> <i>Saccharomyces cerevisiae</i> <i>Zygosaccharomyces bailii</i>

**Fonte:** Villareal et al/ adaptado (2018).

Ainda de acordo com Santos (2016), apud Jayabalan et al. (2014), as leveduras separadas de Kombucha pertencem a várias espécies, sendo a maioria dos seguintes gêneros: *Saccharomyces*, *Saccharomyces*, *Schizosaccharomyces*, *Zygosaccharomyces*, *Brettanomyces/Dekkera*, *Candida*, *Torulospora*, *Kloeckera/Hanseniaspora*, *Pichia*, *Torula*, *Torulopsis*, *Mycotorula* e *Mycoderma*.

## 2.4 Erva-mate

A erva-mate é uma planta nativa da região sul do continente americano. Da infusão de suas folhas, depois de devidamente processadas, são preparadas duas bebidas: o chimarrão e o chá (BOGUSZEWSKI, 2007). A planta pertence à família *Aquifoliaceae*, que contém cerca de 600 espécies, das quais, 220 estão na América do Sul.

Consumida mais frequentemente na região sul do Brasil, Argentina e Paraguai, possuindo um amplo perfil fitoquímico, como cita Pasinato (2003), a erva-mate foi descoberta pelos nativos dessas regiões, sendo uma bebida bastante consumida. Com a vinda dos exploradores ao Novo Mundo, o hábito de tomar o chimarrão tornou-se comum entre os colonizadores, sendo os soldados espanhóis os primeiros estrangeiros a experimentá-la.

Além disso, a erva-mate possui muitas propriedades terapêuticas, por esse motivo é usada em medicamentos populares e empregada em preparações comerciais de ervas, como estimulante para o sistema nervoso central, diurético e anti-reumático, como cita Gosmann (1989). Por conta dessas propriedades, o chá de erva-mate foi escolhido como o mosto principal para a fermentação do Kombucha que foi elaborado no nosso trabalho integrador.

## 2.5 Suco de Fruta

O Decreto N° 6.871 e a Instrução Normativa N°18 definem suco de fruta como:

“Suco ou sumo é a bebida não fermentada, não concentrada, ressalvados os casos a seguir especificados, e não diluída, destinada ao consumo, obtida da fruta madura e sã, ou parte do vegetal de origem, por processamento tecnológico adequado, submetida a tratamento que assegure a sua apresentação e conservação até o momento do consumo[...]. A designação integral será privativa do suco sem adição de açúcares e na sua concentração natural, sendo vedado o uso de tal designação para o suco reconstituído (BRASIL, 2009).”

## **2.6 Processo Fermentativo**

Segundo Neves (2003), fermentação é um processo biológico que tem como base a ação de micro-organismos para a modificação de matérias orgânicas, sendo estas modificações catalisadas por enzimas. Nesse processo, ocorre o consumo de açúcares que dará origem às novas substâncias. Essas, dependem das espécies e das condições de ocorrência do processo, e podem ou não ser de interesse para a elaboração de produtos alimentícios. Dentre os tipos de fermentação, destacam-se a fermentação alcoólica e a acética.

A fermentação alcoólica é aplicada em grande escala na indústria de alimentos, em especial por produtoras de bebidas. Esta fermentação se dá, segundo Gallo (1989), durante a alimentação dos micro-organismos, na qual os açúcares presentes no mosto são transformados em álcool, dióxido de carbono e outros subprodutos. A fermentação acética, por sua vez, ocorre pois: “as bactérias acéticas em contato com o ar são capazes de oxidar o álcool etílico a ácido acético” (AQUARONE, 2008).

Com relação ao Kombucha, a fermentação é realizada pela ação do SCOBY sobre uma infusão de compostos vegetais e açúcares, sendo caracterizada como “fermentação alcoólica e acética” (BRASIL, 2018). Jayabalan et al. (2014), demonstraram que, além do ácido acético e do ácido etílico, outros compostos são produzidos durante a fermentação, como os ácidos glicurônico, láctico, cítrico e málico, porém, em quantidades menores.

## **2.7 Benefícios do Kombucha**

O Kombucha possui a fama de ter inúmeras propriedades benéficas à saúde, sendo muitas vezes chamada de bebida probiótica. Porém, muitas das propriedades ainda não foram comprovadas cientificamente ou necessitam de mais pesquisas. Um dos benefícios comprovados, segundo Paludo (2017), é a atividade antioxidante,

que possui influência direta no aumento da imunidade humana, e alívio de inflamações.

Alguns pesquisadores identificaram a presença de bactérias lácticas na composição do Kombucha, fato que promoveu a divulgação do seu possível caráter probiótico. Porém, como a composição exata do SCOBY ainda não foi identificada, não se pode afirmar essa propriedade. Segundo a Portaria nº 398 da Secretaria da Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, para atribuir o caráter probiótico é necessário que a bebida contenha organismos vivos que conferem benefícios à saúde do indivíduo quando administrado em quantidades adequadas, de  $10^8$ - $10^9$  UFC (Unidade Formadora de Colônia), e isto ainda não foi comprovado. (KOZYROVSKA et al. 2012, apud PALUDO, 2017)

Como podemos ver na Figura 3, segundo Leal et al. (2018), a fermentação do Kombucha, sobretudo a segunda fermentação, gera compostos que trazem benefícios ao organismo humano quando consumidos regularmente. É possível verificar a influência do Kombucha na prevenção de doenças cardiovasculares, que se dá pela presença do etanol, e propriedades desintoxicantes garantidas pela presença do ácido glucurônico e ácido D-sacárico-1,4-lactona (DSL). Ainda podemos observar a presença, em grande número, de vitamina C e vitaminas do complexo B, que exerce um papel importante na classificação do Kombucha como uma bebida funcional. Os compostos minerais presentes também tem grande importância, atuando no organismo humano na formação estrutural, e auxiliando na manutenção da estabilidade da bebida.



**Figura 3:** Quadro de organização dos principais benefícios do Kombucha, por composto produzido.

	<b>Tipos</b>	<b>Função</b>
<b>Vitaminas</b>	B1, B2, B6, B12, C	Coenzimas
<b>Ácido acético</b>	-	Controle de pH, controle do crescimento de micro-organismos indesejados
<b>Ácido Glucurônico</b>	-	Desintoxicação, Transporte de antioxidantes
<b>Minerais</b>	Fluoreto, Cloreto, Brometo, Iodeto, Nitrato, Fosfato, Sulfato	Componente estrutural dos organismos, balanceamento da pressão osmótica e pH
<b>DSL</b>	-	Desintoxicação, antioxidante
<b>Etanol</b>	-	Previne doenças cardiovasculares
<b>Sacarose</b>	-	Fonte energética

Fonte: Leal et al. / Adaptado (2018).

Por fim, propriedade funcional, segundo Brasil (1999): “é aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano.”, e, tendo em vista os efeitos comprovados do Kombucha, podemos classificá-lo como funcional.

## 2.8 Viabilidade Técnica

Tendo em vista que o presente trabalho tem como objetivo desenvolver um novo produto, é essencial ter conhecimento sobre os materiais, equipamentos e matérias-primas a serem utilizadas, mas há ainda mais informações relevantes, como o custo e a viabilidade que o produto teria em uma produção industrial.

Considerando as informações necessárias, é conveniente utilizar uma ferramenta denominada Plano de Negócios, definida como: “um documento que descreve por escrito os objetivos de um negócio e quais passos devem ser dados para que esses objetivos sejam alcançados, diminuindo os riscos e as incertezas”

(ROSA, 2013).

Com a utilização do Plano de Negócios pretendeu-se identificar os custos de produção do Kombucha de erva-mate adicionado de diferentes tipos de suco, assim como o tempo necessário para que o valor investido tenha um retorno significativo e demais dados úteis para a avaliação da viabilidade técnica do produto.

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 Materiais**

Para a elaboração do chá de erva-mate foram utilizados os seguintes ingredientes: água, açúcar cristal e erva-mate. Foi utilizada a proporção de 6% de açúcar cristal e de 2% de erva-mate para cada um litro de água.

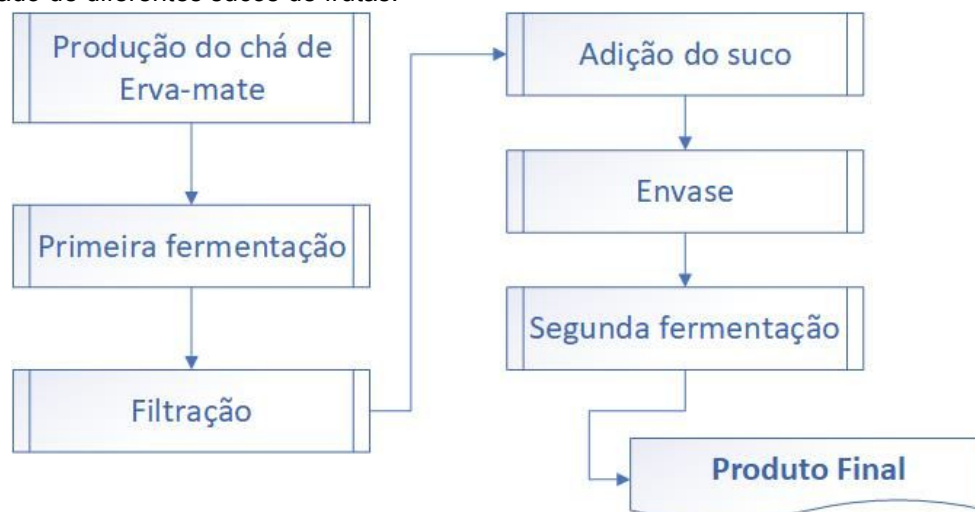
Para as fermentações do Kombucha foram necessários os sucos (abacaxi, maçã e uva), especiarias (canela e hortelã), chá de erva-mate e o SCOBY. De modo específico, durante a primeira fermentação foram utilizados o chá de erva-mate, e um inóculo do SCOBY. Já para a segunda fermentação, os sucos foram adicionados, na proporção de 70% do volume total da embalagem (500 mL), e o chá de erva-mate já fermentado na proporção de 30% do mesmo volume, e também as especiarias.

Ao longo de todo o processo foram utilizados os seguintes utensílios: balança, fogão, colheres de polipropileno, fermentador, filtro de tecido, peneira, copos plásticos, garrafas de vidro e garrafas pet, funil, manômetro, termômetro digital, panelas de inox, pHmetro de bancada, refratômetro, bureta volumétrica, béquer, erlenmeyer e vasilhas.

### **3.2 Processamento**

O fluxograma abaixo (Figura 4) mostra as etapas da produção do Kombucha, e estas são descritas logo em seguida.

**Figura 4** - Fluxograma do processo de elaboração do Kombucha a partir do chá de erva-mate adicionado de diferentes sucos de frutas.



Fonte: Elaboração dos autores (2019)

### 3.2.1 Preparação do Chá de Erva-mate

O chá de erva-mate foi preparado em uma panela de inox grande, onde fora adicionado um total de sete litros de água, 6% de açúcar e 2% de erva-mate, em seguida levado ao fogo até ocorrer a fervura, sob a qual permaneceu durante 5 minutos.

### 3.2.2 Primeira Fermentação

A primeira fermentação foi realizada após o chá de erva-mate ser resfriado, atingindo a temperatura ambiente (20-25°C), então, foi adicionado ao fermentador juntamente com um SCOBY, onde foram deixados fermentar em temperatura ambiente por 14 dias.

### 3.2.3 Filtração

No processo de filtração foram retirados sedimentos maiores e os resíduos

que ficaram da primeira fermentação. Esse processo consiste em passar o material fermentado em um filtro de tecido, retirando o máximo possível de sedimentos. Foi realizado o procedimento para se ter um melhor aspecto visual e uma melhor aceitabilidade na análise sensorial.

#### **3.2.4 Adição do Suco**

Os sucos utilizados foram os industrializados integrais de uva, maçã e abacaxi (adquiridos em comércio local), que foram adicionados ao chá de erva-mate, já fermentado. Os sucos foram adicionados em uma concentração de: 70% de suco de frutas e 30% de chá de erva-mate.

#### **3.2.5 Segunda Fermentação**

Nesta etapa o chá fermentado foi adicionado, juntamente com o suco de frutas, em garrafas de vidro (garrafas de controle de pressão) e pet, que foram devidamente fechadas. Esse método de envase fez com que a fermentação ocorresse sem a presença de oxigênio e, desse modo, houve produção de gás dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). A formação do gás carbônico aumenta a pressão no interior das garrafas e para o controle dessa pressão foi utilizado o manômetro nas garrafas de vidro controle.

#### **3.2.6 Análise Sensorial**

Ainda durante a segunda fermentação, como já dito, o Kombucha foi engarrafado em embalagens previamente sanitizadas, com tampas, e armazenado sob refrigeração até a realização da análise sensorial, que ocorreu sete dias após o término do processo.

Os testes de análise sensorial foram realizados de acordo com os métodos descritos na Norma Brasileira (NBR) 12994 (ABNT, 1993) para avaliar a

aceitabilidade e intenção de compra das amostras de Kombucha.

A aceitabilidade foi avaliada utilizando escala hedônica de 9 pontos (variando de 1 – “desgostei muitíssimo” a 9 – “gostei muitíssimo”), para cada um dos seguintes atributos: aparência, cor, aroma, sabor, sensação de boca e aceitabilidade global. A intenção de compra foi avaliada utilizando escala de cinco pontos (1 – “certamente não compraria” a 5 – “certamente compraria”).

Cada amostra foi avaliada por 50 julgadores voluntários de ambos os sexos, não treinados, dentre eles, os alunos dos técnicos integrado ao ensino médio, incluindo também, servidores e professores que atuam no Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Xanxerê, com idades variadas. As amostras desenvolvidas foram servidas em períodos distintos em um único dia, em pequenas porções, codificadas com números de três dígitos aleatórios, contendo cerca de 20 mL. Foi fornecido água para limpeza do palato.

A ficha utilizada está apresentada no APÊNDICE.

### **3.2.7 Análises Físico-Químicas**

As análises físico-químicas foram realizadas no decorrer de todo o processo do produto, tendo como objetivo permitir o acompanhamento das mudanças físicas e químicas do produto. A análise desses fatores permitiu que fossem definidos os momentos de finalização dos processos, e também, a elaboração de um registro das alterações dos fatores analisados.

As análises realizadas foram a determinação de pH, do teor de sólidos solúveis (°Brix) e da acidez titulável. A determinação do pH permitiu que a acidez do produto pudesse ser obtida, assim como a análise da acidez titulável, porém, os dois testes analisam parâmetros distintos. A aferição do teor de sólidos solúveis indicou a concentração de açúcares na bebida, permitindo, juntamente com as demais análises, o acompanhamento dos processos fermentativos.

Para realização dos testes, foram utilizados os seguintes equipamentos: o pHmetro de bancada (aferição do pH), o refratômetro, para a realização da medição dos °Brix (medida do teor de sólidos solúveis) e a bureta volumétrica (medida da

acidez titulável).

A avaliação instrumental de cor foi realizada utilizando-se um colorímetro, marca Delta color no sistema CIELAB, onde cada amostra foi analisada em triplicata e na qual foram obtidos os parâmetros de L (luminosidade ou claridade), a\* (coordenada vermelho/verde) e b\* (coordenada amarelo/azul). Os valores obtidos foram submetidos ao aplicativo mobile Color Tool, para que fosse obtidas imagens representativas das cores finais.

### 3.3 Análise da Viabilidade Técnica

A análise de viabilidade técnica foi realizada por meio da ferramenta Plano de Negócios, e dividiu-se em três momentos: primeiramente foram organizadas tabelas contendo os insumos utilizados para a produção de 10 litros da bebida, os parâmetros que geram gastos para a produção, e os investimentos iniciais necessários para o início da produção; a segunda etapa consistiu em uma pesquisa de preços referentes aos parâmetros já estabelecidos; e por fim, os parâmetros relevantes foram calculados.

Os insumos definidos foram os mesmos utilizados para a elaboração das três formulações deste trabalho. Os demais parâmetros compreenderam as taxas de água, luz e gás, além dos equipamentos e utensílios que seriam utilizados para uma produção comercial do Kombucha.

Os parâmetros calculados posteriormente foram: o Ponto de Equilíbrio, o Fluxo de Caixa e o Prazo de Retorno do Investimento. O Ponto de Equilíbrio é o parâmetro que nos permite analisar quanto de receita (entradas) o negócio necessita, em um determinado período, para que não haja prejuízo, e foi calculado por meio da fórmula, definida por SEBRAE (2019):

$$\frac{CF}{(Rc-CV)} \times 100$$

Onde *CF* representa os custos fixos, *Rc* a receita e *CV* os custos variáveis. O

resultado desta equação é expresso em percentual. O Prazo de Retorno do Investimento (PRI) também foi obtido por meio de uma fórmula, definida por SEBRAE (2018), a qual relaciona os parâmetros de Investimentos Iniciais Totais e Lucro Líquido:

$$PRI = \frac{\textit{Investimentos Totais}}{\textit{Lucro Líquido}}$$

O resultado da equação é expresso em uma medida de tempo, a qual varia conforme a medida utilizada para definir o período no qual está situado o lucro líquido. O Fluxo de Caixa foi montado e seus cálculos realizados com o auxílio de uma planilha interativa e gratuita disponibilizada pelo SEBRAE (2019).



## 4 RESULTADOS OBTIDOS

### 4.1 Análises Físico-Químicas

Inicialmente, é importante ressaltar que não foi possível comparar os valores obtidos nas análises físico-químicas aos valores encontrados na legislação, uma vez que os equipamentos disponíveis não possibilitam a obtenção dos parâmetros correspondentes. A Tabela 1 apresenta os dados sobre o chá mate e os sucos que foram utilizados para a produção do Kombucha.

**Tabela 1** - Análise de pH, °Brix e acidez volátil do chá de erva-mate e dos sucos de frutas utilizados para produção do Kombucha.

Parâmetro	Amostra			
	Chá (Tempo 0)	Suco de Maçã (Tempo 0)	Suco de Uva (Tempo 0)	Suco de Abacaxi (Tempo 0)
pH	6,05	3,72	3,57	3,25
°Brix	5,9	11,2	16,8	10,3
acidez volátil (meq/L)	10,00	—	—	—

Fonte: elaborado pelos autores (2019).

Na Tabela 2, estão expostos os dados da primeira e segunda fermentação após a adição do SCOBY, mostrando que o pH baixou para 4,39, onde se iniciou a primeira fermentação, isso se deu pelo consumo do açúcar por leveduras presentes no SCOBY. A medição foi feita a cada sete dias, assim sendo, no décimo quarto dia o pH estava em 3,13. Para a segunda fermentação da produção do Kombucha, a bebida foi envasada com esse valor de pH, o que está próximo ao valor final estabelecido por Paludo (2017), que o delimitou entre 2,7 e 3,1.

**Tabela 2** - °Brix e Acidez volátil do Chá mate e Scooby na primeira fermentação e dos Kombuchas mais sucos de frutas na segunda fermentação.

<b>Primeira Fermentação</b>				
<b>Amostra</b>	<b>Tempo</b>	<b>pH</b>	<b>°Brix</b>	<b>Acidez volátil (meq/L)</b>
<b>chá mate + Scooby</b>	<b>0</b>	4,39	5,2	18,75
	<b>14</b>	3,13	6,0	90,03
<b>Segunda fermentação</b>				
<b>Amostra</b>	<b>Tempo</b>	<b>pH</b>	<b>°Brix</b>	<b>Acidez volátil (meq/L)</b>
<b>Kombucha + suco de maçã</b>	<b>21</b>	3,48	9,0	—
	<b>28</b>	3,52	8,0	77,03
<b>Kombucha + suco de uva</b>	<b>21</b>	3,30	12,2	—
	<b>28</b>	3,42	10,0	83,35
<b>Kombucha + suco de abacaxi</b>	<b>21</b>	3,09	8,3	—
	<b>28</b>	3,19	8,0	104,67

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2019).

A medição do pH durante a segunda fermentação ocorreu da mesma maneira que a primeira, entretanto, pela falta de tempo durante a aula de envase, a medição de pH e °Brix, após o envase, não fora feito no tempo 14. Como consta na Tabela 1, os pH dos sucos que foram adicionados no envase junto ao chá fermentado variaram de 3,72 para o suco de maçã a 3,25, para o de abacaxi.

Durante o vigésimo primeiro e vigésimo oitavo dia houve pouca diferença no valor do pH do Kombucha, como é apresentado na Tabela 2. O Kombucha de maçã terminou com o pH em 3,52, o de uva em 3,42 e o de abacaxi, teve o valor de pH menor, de 3,19. Os °Brix finais ficaram em 8,0 e 8,3 para os Kombuchas de maçã e abacaxi, respectivamente, e em 10,0 para o Kombucha de uva. Sendo assim, o que foi levado em consideração para saber o ponto do Kombucha, foi o estufamento das garrafas plásticas.

Observa-se que a acidez volátil se manteve elevada, em todos os momentos de produção do Kombucha. Os menores valores ocorreram para os Kombuchas adicionados dos sucos de maçã e de uva, e o maior para o Kombucha adicionado de

suco de abacaxi, que se deve, provavelmente ao fato de que o suco apresentava um nível de acidez mais elevado que os sucos de maçã e uva, o que pode ser observado pelo valor de pH menor apresentado na Tabela 1. Os valores de acidez volátil estão em acordo com a acidez esperada, considerando os valores de pH

Passando aos resultados da análise de cor, conforme demonstra a Tabela 3, no parâmetro L (luminosidade ou claridade) os Kombuchas tiveram valores entre 13,94 e 32,71. A luminosidade do Kombucha de uva (13,94) obteve um valor menor devido a cor do suco adicionado também ter menor valor de luminosidade (13,31). Com relação ao parâmetro a\*, os Kombuchas apresentaram valores entre -1,17 e 1,49, deste modo, o Kombucha de abacaxi (-1,17) e o Kombucha de maçã (-0,54) tenderam ao verde, e o Kombucha de uva (1,49) tendeu ao vermelho. Os valores próximos ao verde justificam-se devido a adição em maior quantidade, do chá (0,29). Já no parâmetro b\*, a variação foi de 2,97 à 17,46, em que os Kombuchas de abacaxi e de maçã tiveram os valores de 15,38 e 17,46, respectivamente, mostrando uma coloração tendendo ao amarelo, enquanto o de uva (2,97) aproximou-se do azul.

**Figura 5:** Representação digital das cores obtidas em cada formulação e no chá fermentado com SCOBY.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

**Tabela 3** - Análise de Cor a 21 dias do início da fermentação da bebida na elaboração de kombucha a partir do chá de erva-mate adicionado de diferentes sucos de frutas e análise de viabilidade técnica.

Parâmetro	Amostra						
	Chá Fermentado com SCOBY	Suco de Abacaxi	Suco de Maçã	Suco de Uva	Kombucha de Abacaxi	Kombucha de Maçã	Kombucha de Uva
<b>L</b>	24,28 ±0,37	33,97 ±0,06	34,71 ±0,21	13,31 ±0,13	29,36 ±0,25	32,71 ±0,24	13,94 ±0,27
<b>a*</b>	0,29 ±0,06	-1,52 ±0,08	1,38 ±0,11	-0,75 ±0,22	-1,17 ±0,11	-0,54 ±0,08	1,49 ±0,07
<b>b*</b>	20,58 ±0,08	17,53 ±0,23	19,30 ±0,52	2,77 ±0,16	15,38 ±0,37	17,46 ±0,31	2,97 ±0,17

**Fonte:** elaborado pelos autores (2019).

Valores médios ± DP.

L = Luminosidade.

a\* = coordenada vermelho/verde (+a indica vermelho e -a indica verde).

b\* = coordenada amarelo/azul (+b indica amarelo e -b indica azul).

Obs: Os parâmetros apresentados para os sucos são referentes ao suco puro, antes da 2ª fermentação.

## 4.2 Análise Sensorial

Como apresentado na Tabela 4, houve uma diferença significativa entre as amostras de abacaxi e uva nos aspectos de cor e aparência, enquanto os demais aspectos analisados pelos julgadores não apresentou grande diferença de valores entre as amostras. Por ser um produto pouco conhecido pela maioria dos julgadores, o Kombucha teve uma aceitabilidade satisfatória, com os valores médios encontrados entre 5,54 e 7,46. Com relação a intenção de compra, esta variou de 3,08 à 3,34, ficando em provavelmente compraria/provavelmente não compraria. Como a maioria dos provadores foram estudantes do ensino médio, tal fato possivelmente justifica os resultados, caso a análise fosse realizada com um público que busca por uma vida mais saudável, poderíamos ter resultados maiores no quesito intenção de compra.

**Tabela 4:** Resultados das análises sensoriais de aceitabilidade de elaboração de Kombucha a partir do chá de erva-mate adicionado de diferentes sucos de frutas e análise de viabilidade técnica

Atributos Analisados	Kombucha de Abacaxi	Kombucha de Uva	Kombucha de Maçã
Aparência	6,48 ± 1,43 <sup>b</sup>	7,24 ± 1,49 <sup>a</sup>	6,86 ± 1,41 <sup>ab</sup>
Cor	6,12 ± 1,69 <sup>b</sup>	7,46 ± 1,57 <sup>a</sup>	6,88 ± 1,69 <sup>ab</sup>
Odor	5,60 ± 2,01 <sup>a</sup>	5,54 ± 2,30 <sup>a</sup>	5,68 ± 1,90 <sup>a</sup>
Viscosidade	6,24 ± 2,31 <sup>a</sup>	6,04 ± 2,36 <sup>a</sup>	6,84 ± 1,74 <sup>a</sup>
Sabor	6,28 ± 2,05 <sup>a</sup>	5,90 ± 2,48 <sup>a</sup>	6,74 ± 1,93 <sup>a</sup>
Impressão global	6,50 ± 1,69 <sup>a</sup>	6,64 ± 1,91 <sup>a</sup>	6,78 ± 1,69 <sup>a</sup>
Intenção de compra*	3,08 ± 1,01 <sup>a</sup>	3,24 ± 1,22 <sup>a</sup>	3,34 ± 1,00 <sup>a</sup>

**Fonte:** elaborado pelos autores (2019).

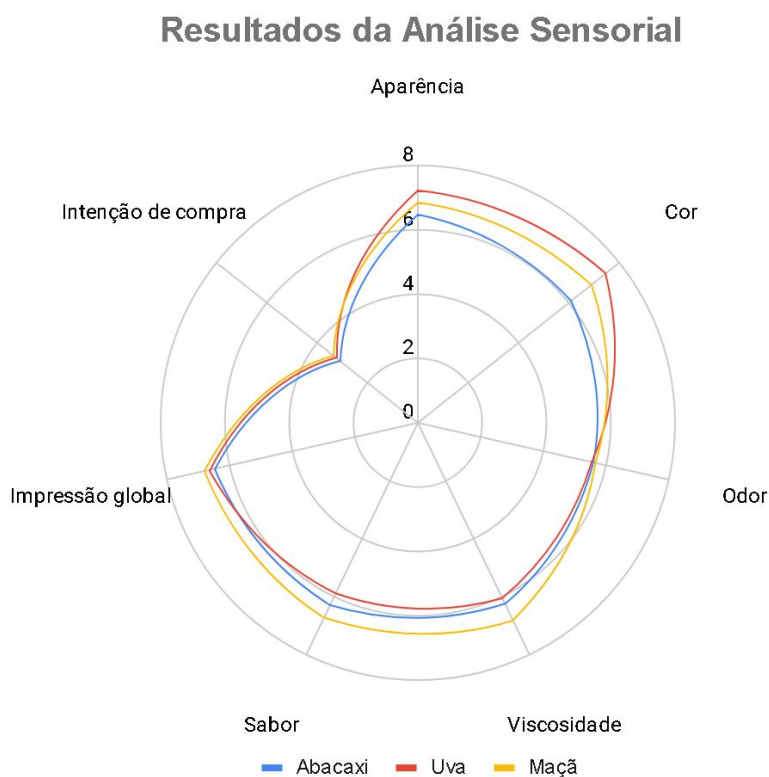
Valores médios ± DP de determinações por 50 julgadores.

Os valores médios na mesma linha, seguidos por letras distintas (a, b), são significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ ), segundo o teste Tukey.

\* intenção de compra avaliada utilizando escala de 5 pontos, os demais atributos avaliados para aceitabilidade utilizando escala hedônica de 9 pontos.

Outra forma de visualizar os resultados obtidos na análise sensorial é a partir da Figura 6, onde a comparação da variação dos valores pode ser observada pela posição em que as linhas cruzam as retas numéricas.

**Figura 6:** Resultados médios das análises sensoriais.



**Fonte:** elaborado pelos autores (2019).

### 4.3 Análise da Viabilidade Técnica

Inicialmente, foi definido pela equipe que haveria a produção de 10 litros da bebida, os quais seriam envasados e comercializados em embalagens de 500 mL.

Considerando como base os insumos que foram utilizados para a elaboração das três formulações de Kombucha descritos neste trabalho, foi realizada a pesquisa de preços, cujos resultados estão expressos na Figura 7. Como podemos observar, o gasto para a produção de 10 litros da bebida seria de R\$ 204,36, porém, como o período de produção da Kombucha é de cerca de 15 dias, foi considerada uma segunda fabricação mensal, e assim sendo, o valor gasto com a produção das formulações de Kombucha, mensalmente, seria de R\$ 408,72.

**Figura 7:** Quadro demonstrativo dos custos de produção do Kombucha de chá de erva-mate adicionado de sucos de fruta.

<b>Produtos</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço</b>	<b>Custo</b>
Açúcar	600 g/10 L	R\$ 2,19/Kg	R\$ 1,31
Erva-mate	200 g/10 L	R\$ 15,00/Kg	R\$ 3,00
SCOBY	1	R\$ 24,90	R\$ 24,9
Suco de Uva - integral	7 L /10 L	R\$ 11,43/L	R\$ 80,00
Suco de Maçã - integral	7 L /10 L	R\$ 10,49/1,5 L	R\$ 49,00
Suco de Abacaxi - integral	7 L / 10 L	R\$ 6,19/ L	R\$ 43,45
Hortelã	20 g/10 L	R\$ 7,15/120 g	R\$ 1,20
Canela	20 g/10 L	R\$ 7,50/100 g	R\$ 1,50

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2019)

Com os custos de produção definidos, passou-se a análise dos investimentos iniciais necessários, nos quais foram englobados os equipamentos, utensílios e reformas básicas para que a produção pudesse iniciar. Os valores obtidos estão representados na Figura 8. Como pode ser observado, considerando os valores encontrados, seria necessário um investimento de R\$ 2830,43 para que o processo de produção fosse iniciado.

**Figura 8:** Quadro demonstrativo dos Investimentos Iniciais.

<b>Fonte</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo</b>
Termômetro	1	R\$ 24,90
Fermentador de 10 L	1	R\$ 198,45
Geladeira	1	R\$ 960,00
Manômetro	1	R\$ 100,00
Fogão industrial	1	R\$ 323,90
Botijão de gás	1	R\$ 90,00
Reforma	1	R\$ 300,00
Funil	1	R\$15,90
Béquer	1	R\$ 4,50
Panela	1	R\$ 369,51
Peneira	1	R\$ 18,75
Colher - inox	1	R\$ 1,35
Colher polipropileno	1	R\$ 28,00
Balança	1	R\$ 382,10
Acendedor de fogão	1	R\$ 9,47
Garrafa	1	R\$ 3,60

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2019).

Prosseguindo com a análise dos custos para a manutenção do negócio, temos os custos fixos e variáveis, os quais foram analisados e seus resultados estão expressos nas Figuras 8 e 9, respectivamente. Os custos variáveis compreenderam apenas os parâmetros de taxas de água e energia elétrica, e os custos fixos, os parâmetros de gás e salário, o qual foi definido pelo estabelecimento de um valor de R\$ 5000,00 mensais a um Técnico em Alimentos, e então de uma proporção com um número de horas de trabalho pré-estabelecido, calculado como R\$ 126.00.

**Figura 9:** Custos Fixos identificados.

<b>Fonte</b>	<b>Custo</b>
Salário	R\$ 126,00
Gás	R\$ 22,50
<b>Total</b>	<b>R\$ 148,50</b>

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2019).

**Figura 10:** Custos Variáveis identificados.

<b>Fonte</b>	<b>Custo</b>
Água	R\$ 66,70
Luz	R\$ 112,50
<b>Total</b>	<b>R\$ 179,20</b>

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2019).

Com a definição de todos os custos realizada, iniciaram-se os cálculos relativos aos parâmetros relevantes ao Plano de Negócio, sendo eles o Ponto de Equilíbrio, o Fluxo de Caixa e o Prazo de Retorno do Investimento. Iniciando então pelo Fluxo de Caixa, o mesmo está representado na Figura 11.

**Figura 11:** Fluxo de Caixa.

<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>
<b>Entradas</b>	
Receita (vendas)	R\$ 920,00
<b>Total de Entradas</b>	<b>R\$ 920,00</b>
<b>Saídas</b>	
Produção	R\$ 408,72
Salário	R\$ 126,00
Energia elétrica	R\$ 112,50
Gás	R\$ 22,50
Água	R\$ 66,70
<b>Total de Saídas</b>	<b>R\$ 736,42</b>
<b>Saldo de Caixa</b>	<b>R\$ 183,58</b>

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2019).

Assim, pode se observar que o lucro líquido mensal, considerando a venda das 40 unidades estabelecidas inicialmente, será de R\$ 183,58. Passando aos parâmetros seguintes, temos o Ponto de Equilíbrio, o qual foi calculado utilizando a fórmula expressa na metodologia do trabalho, e assim, aplicando os valores de custos fixos e variáveis, e, de receita já apresentados, obteve-se:



$$\frac{148,50}{920-179,20} \times 100$$

Com a resolução da equação, obteve-se um Ponto de Equilíbrio de 20,04%, o que é um bom indicador, uma vez que: “quanto mais baixo for o indicador, menos arriscado é o negócio” (SEBRAE, 2019). Em uma derivação deste indicador, realizando a multiplicação deste pelo saldo mensal, obtemos R\$ 36,80, o que é o valor a partir do qual, mensalmente, começasse a obter lucro.

Por fim, temos parâmetro de Prazo de Retorno do Investimento, o qual também foi calculado com base na fórmula apresentada na metodologia do trabalho, e relacionou os valores de Investimento Total e Lucro Líquido:

$$PRI = \frac{2830,43}{183,58}$$

Assim, obteve-se um resultado de 15,42, o qual, por ser um parâmetro estabelecido em meses, foi aproximado para 16, uma vez que o período de tempo considerado era mensal. Com este resultado podemos visualizar que o investimento realizado inicialmente para a produção do Kombucha seria compensado apenas 16 meses após o início da produção, ou seja, 1 ano e 4 meses depois.

Os indicadores encontrados são favoráveis ao desenvolvimento da comercialização em pequena escala da bebida, uma vez que o lucro líquido esperado não é elevado, mas ainda consegue compensar o investimento inicial em um período de tempo não muito longo.

## 5 CONCLUSÃO

Por fim, podemos afirmar que os Kombuchas obtidos a partir do chá de erva-mate e adicionados de diferentes sucos de frutas apresentam características de produção aceitáveis, no que diz respeito aos seus parâmetros físico-químicos, e também um bom potencial de produção em escala comercial. Os parâmetros apresentados pelo Kombucha durante a sua produção se mantiveram dentro do esperado, condizente com uma acidez elevada, um baixo valor de pH, e apresentando uma diminuição do teor de sólidos solúveis.

O potencial de comercialização é indicado por dois fatores: os resultados obtidos durante as análises sensoriais, e no decorrer da elaboração do Plano de Negócios. Quanto a este último, também nos cabe ressaltar que a comercialização apropriada seria em pequena escala, considerando os fatores de custo das unidades produzidas e dos hábitos de consumo regionais.

Apesar de fortalecer a possibilidade de comercialização do produto, os resultados das análises sensoriais também nos permitem ressaltar a necessidade de maiores pesquisas na área, tanto para que o hábito de consumo do produto atinja uma maior parte da população, quanto para que possa se melhorar os parâmetros sensoriais da bebida.

Ademais, é válido destacar que ao longo do desenvolvimento deste trabalho, foram integradas várias unidades curriculares, como: Tecnologia de Bebidas, para definir o que é o Kombucha; Língua Portuguesa, na escrita do trabalho; Tecnologia de Boas Práticas, para desenvolver uma bebida sem contaminação; Língua Estrangeira - Inglês, para escrever o ABSTRACT; Empreendedorismo, para produzir o plano de negócio; Matemática, para cálculos dos ingredientes e análise estatística dos resultados; Biologia e Microbiologia, para o estudo do SCOBY; Química, para definir a composição do Kombucha e dos produtos formados em todas as etapas; História e Geografia, para identificar origem da bebida; Sociologia para o estudo do eixo temático (Pluralidade/Cultura Alimentar); Tecnologia de Frutas e Hortaliças para identificação dos frutos utilizados no processo; Análise sensorial para apresentar a

aceitabilidade do produto; Análise dos alimentos para fornecer melhores informações sobre as características do produto.

Em suma, a integração entre as diversas unidades curriculares permitiu um desenvolvimento dos autores com relação às especificidades de cada disciplina. Além disso, as experiências de trabalho em equipe e de escrita no modelo científico, contribuíram de forma excepcional para o crescimento acadêmico dos autores.

## REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12994**: análise sensorial dos alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1993.

AQUARONE, Eugênio et al. **Biotecnologia Industrial**: Biotecnologia na produção de alimentos. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2008. 523 p.

BOGUSZEWSKI, José Humberto. **Uma história cultural da erva-mate: o alimento e suas representações**. 2007. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em História, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007. Cap. 4. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/2011/historia/4boguszewski\\_dissertacao.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2011/historia/4boguszewski_dissertacao.pdf). Acesso em: 28 fev. 2019.

BRASIL. Constituição (1999). Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999. Brasília, GO, 30 abr. 1999. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1767961/mod\\_resource/content/1/RESOLUÇÃO%2BNº%2B18.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1767961/mod_resource/content/1/RESOLUÇÃO%2BNº%2B18.pdf)>. Acesso em: 07 maio 2019.

BRASIL. Constituição (2018). Portaria nº 64, de 14 de maio de 2018. Brasília, GO, 21 jun. 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/documentos/PORTARIAN64DE14DEMAIODE2018DirioOficialdaUnioImprensaNacional.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2019.

BRASIL. Resolução RDC nº 2, de 07 de janeiro de 2002. Aprova o regulamento técnico de substâncias bioativas e probióticos isolados com alegação de propriedades funcional e ou de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do**

**Brasil**, Brasília, DF, 09 jan. 2002. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33864/284972/rdc\\_02.pdf/a5973663-0139-4ac0-8122-42b79c176843](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33864/284972/rdc_02.pdf/a5973663-0139-4ac0-8122-42b79c176843)> Acesso em: 02 abr. 2019.

BRASIL. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a padronização e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, p.20, 5 de jun. 2009.

Bruschi JS, Sousa RCS, Modesto KR. **O Ressurgimento do Chá de Kombucha**. Rev Inic Cient Ext. 2018; 1(Esp): 162-8.

ROSA, Cláudio Afrânio (Goiás). Sebrae. **Como elaborar um Plano de Negócios**. Brasília: Núcleo de Comunicação, 2013. 164 p.

GALLO, Claudio Rosa. **Determinação da microbiota bacteriana de mosto e de dornas na fermentação alcoólica**. 1989. 388 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/255723>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

GOSMANN, Grace; SCHENKEL, Eloir Paulo. A New Saponin from Mate, *Ilex paraguariensis*. **Journal of natural products**, [s.l.], v. 52, n. 6, p.1367-1370, nov. 1989. American Chemical Society (ACS). Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/np50066a036?journalCode=jnprdf>. Acesso em: 19 mar. 2019.

GREENWALT, C. J.; STEINKRAUS, K. H.; LEDFORD, R. A.. Kombucha, the Fermented Tea: Microbiology, Composition, and Claimed Health Effects. **Journal Of Food Protection**, [s.l.], v. 63, n. 7, p.976-981, jul. 2000. International Association for Food Protection. <http://dx.doi.org/10.4315/0362-028x-63.7.976>.

JAYABALAN, Rasu et al. A Review on Kombucha Tea-Microbiology, Composition, Fermentation, Beneficial Effects, Toxicity, and Tea Fungus. **Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety**, [s.l.], v. 13, n. 4, p.538-550, 21 jun. 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1541-4337.12073>.

LEAL, Jessica Martínez; SUÁREZ, Lucía Valenzuela; JAYABALAN, Rasu; OROS, Joselina Huerta; Escalante-Aburto, Anayansi (2018) Uma revisão sobre os benefícios para a saúde dos compostos e metabólitos nutricionais da kombucha, **CyTA - Journal of Food**, 16: 1, 390-399, DOI: 10.1080 / 19476337.2017.1410499

MALTA, Deborah Carvalho et al. Evolução anual da prevalência de excesso de peso e obesidade em adultos nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal entre 2006 e 2012. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Brasília, p.267-216, 09 maio 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v17s1/pt\\_1415-790X-rbepid-17-s1-00267.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v17s1/pt_1415-790X-rbepid-17-s1-00267.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2019.

NEVES, Luiz Carlos Martins das. **Obtenção da enzima glicose 6-fosfato desidrogenase utilizando 'Saccharomyces cerevisiae' W303-181**. 2003. 319 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9134/tde-08102006-175534/pt-br.php>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

PALUDO, Natália. **Desenvolvimento e caracterização de kombucha obtida a partir de chá verde e extrato de erva-mate: processo artesanal e escala laboratorial**. 2017. 46 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/174899>>. Acesso em: 13 nov. 2019.

PASINATO, Raquel. **ASPECTOS ETNOENTOMOLÓGICOS, SOCIOECONÔMICOS E ECOLÓGICOS RELACIONADOS À CULTURA DA ERVA-MATE (*ILEX PARAGUARIENSIS*) NO MUNICÍPIO DE SALTO DE LONTRA, PARANÁ, BRASIL.** 2003. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

SANTOS, Wildon C. R. dos; BARBOSA, Cosme D.; LACERDA, Inayara A. C.. **OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE KOMBUCHA DE CHÁ PRETO.** In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 69., 2017, Belo Horizonte/mg. **5.07.01 - Ciência e Tecnologia de Alimentos / Ciência de Alimentos.** Belo Horizonte/MG: UFMG, 2017. p. 1 - 3. Disponível em: <[http://www.sbpcnet.org.br/livro/69ra/resumos/resumos/3112\\_197ceb2d1c03053d187fae353c9a8273d.pdf](http://www.sbpcnet.org.br/livro/69ra/resumos/resumos/3112_197ceb2d1c03053d187fae353c9a8273d.pdf)>. Acesso em: 13 nov. 2019.

SANTOS, Mafalda Jorge dos. **KOMBUCHA: CARACTERIZAÇÃO DA MICROBIOTA E DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS ALIMENTARES PARA USO EM RESTAURAÇÃO.** 2016. Dissertação (Mestrado) - Ciências Gastronômicas, Nova Lisboa, 2016. Disponível em: [https://run.unl.pt/bitstream/10362/19346/1/Santos\\_2016.pdf](https://run.unl.pt/bitstream/10362/19346/1/Santos_2016.pdf). Acesso em: 2 abr. 2019.

SEBRAE. **Prazo de Retorno do Investimento (PRI).** 2018. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/prazo-de-retorno-do-investimento-pri,90da5415e6433410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

SEBRAE. **Ponto de equilíbrio: ferramenta para manter seu negócio seguro.** 2019. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/ponto-de-equilibrio,67ca5415e6433410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

SEBRAE. **Planilha ajuda a fazer fluxo de caixa da sua empresa.** 2019. Disponível

em: <  
<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/planilha-ajuda-a-fazer-fluxo-de-caixa-da-sua-empresa,adf8d53342603410VgnVCM100000b272010aRCRD> >.  
Acesso em: 18 nov. 2019.

TESSARO, Dinéia et al. Avaliação das fermentações alcoólica e acética para produção de vinagre a partir de suco de laranja. **Acta Scientiarum. Technology**, [s.l.], v. 32, n. 2, p.201-205, 12 jul. 2010. Universidade Estadual de Maringá. <http://dx.doi.org/10.4025/actascitechnol.v32i2.4275>.

TIETZE, Harald W. Kombucha. In: TIETZE, Harald W.. **Kombucha Teaology**. Bermagui South: J.j. Offset Printers, 1997. Cap. 1, p. 2.

VILLARREAL-SOTO, Silvia Alejandra et al. Understanding Kombucha Tea Fermentation: A Review. **Journal Of Food Science**, [s.l.], v. 83, n. 3, p.580-588, mar. 2018.

WATAWANA, Mindani I., CHAMINIE, Nilakshi Jayawardena, e WAISUNDRA, Viduranga Y., Health, Wellness, and Safety Aspects of the Consumption of Kombucha, **Journal of Chemistry**, vol. 2015, Article ID 591869, 11 pages, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/591869>.



## APÊNDICE

### APÊNDICE A - FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL PELO MÉTODO DE ESCALA HEDÔNICA

Data:        /        /

O Kombucha é considerado uma bebida funcional, capaz de ajudar no controle de problemas cardíacos, e contém vitaminas, minerais e ácidos benéficos a saúde humana. Devido a estes benefícios, este produto tem ganhado destaque nos mercados mundiais, o que leva a necessidade de maiores pesquisas sobre o produto.

**1. Você está recebendo uma amostra de kombucha de chá de erva-mate adicionado de suco de fruta. Por favor, prove o mesmo e avalie a impressão global, aparência, odor, cor, sabor e viscosidade utilizando a escala abaixo:**

Nº da amostra: \_\_\_\_\_

9 Gostei muitíssimo

8 Gostei muito

7 Gostei moderadamente

6 Gostei levemente

5 Indiferente

4 Desgostei levemente

3 Desgostei moderadamente

2 Desgostei muito

1 Desgostei muitíssimo

Impressão global \_\_\_\_\_

Aparência \_\_\_\_\_

Odor \_\_\_\_\_

Cor \_\_\_\_\_

Sabor \_\_\_\_\_

Sensação de boca \_\_\_\_\_

**2. Se você encontrasse este Kombucha a venda você:**

5 Certamente compraria

4 Possivelmente compraria

3 Talvez compraria/ talvez não compraria

2 Possivelmente não compraria

1 Certamente não compraria

**3. Outros comentários:**

ADRIA CRACO  
CAROLINA GRAFFITTI MORESCO  
EDUARDA CRISTINA LOPES PANSERA  
GABRIEL SAMPAIO  
HÁGATA CRISTINA MASCARELLO  
MARIA CLARA DALLA GASPERINA BONAN

**ELABORAÇÃO DE KOMBUCHA A PARTIR DO CHÁ DE ERVA-MATE  
ADICIONADO DE DIFERENTES SUCOS DE FRUTAS E ANÁLISE DE  
VIABILIDADE TÉCNICA**

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título em Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, e aprovado na sua forma final pela comissão avaliadora abaixo indicada.

Xanxerê, 11, dezembro e 2019.

---

Prof. Dr. Victor Hugo Felipe Bernardes  
Orientador  
IFSC

---

Prof. Dra. Luciana Senter  
Avaliador  
IFSC

---

Prof. Me. Rosangela Ramon  
Avaliador  
IFSC