

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**BRUNA ROSA DA SILVA**

**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO BAGAÇO DE MORANGO DESIDRATADO NAS  
CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS E DE TEXTURA DE CHOCOLATE**

**CAMPO MOURÃO**

**2022**

**BRUNA ROSA DA SILVA**

**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO BAGAÇO DE MORANGO DESIDRATADO NAS  
CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS E DE TEXTURA DE CHOCOLATE**

**Evaluation of the influence of dried strawberry bagasse on the sensory and  
texture characteristics of chocolate**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel, em Engenharia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador (a): Roberta de Souza Leone.

**CAMPO MOURÃO**

**2022**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**BRUNA ROSA DA SILVA**

**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO BAGAÇO DE MORANGO DESIDRATADO NAS  
CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS E DE TEXTURA DE CHOCOLATE**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado como requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia de Alimentos da  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
(UTFPR).

Data de aprovação: 05/outubro/2022

---

Roberta de Souza Leone  
Doutorado em Engenharia de Alimentos  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Angela Maria Gozzo  
Doutorado em Engenharia de Alimentos  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Bogdan Demczuk Junior  
Doutorado em Engenharia de Alimentos  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**CAMPO MOURÃO**

**2022**

Dedico este trabalho a minha família, de sangue e  
de coração, por todo apoio e por sempre  
acreditarem em mim.

## AGRADECIMENTOS

Antes de mais nada, gostaria de agradecer a Deus, e a Nossa Senhora Aparecida, que me deram tanta força e esperança, em todo os momentos da minha vida, principalmente na minha vida acadêmica, onde testei muitos dos meus limites.

Não poderia começar a agradecer, sem antes agradecer aos meus pais, Antonio e Nelci, meus alicerces, eles que fizeram e fazem tanto por mim, me deram força, carinho e me reerguiam nos momentos em que eu achava que tudo estava por desabar. Também a minha irmã Gabriele, pelos momentos de risadas, distrações, e as vezes cutucões, que se faziam necessários. Obrigada a vocês por serem a melhor família.

E por falar em família, gostaria de agradecer a todas os tios, tias e primos, que se eu começar a falar, vai faltar espaço, afinal, somos grandes, e nem por isso deixamos de apoiar e levantar uns aos outros. Em especial, quero agradecer ao meu avô Astor e a tia Mariuza por me incentivar a seguir meus sonhos, a meus tios Evanilda e Antonio por todos os conselhos e incentivos, e também a Madrinha Neuza e Tio Leo, por me apoiarem e ajudarem tanto.

E ao agradecer família, não tem como não agradecer aos meus amigos, que são a família que escolhi. As minhas amigas de longa data Ilsielly, Abiqueila e Giovana, pelos cafés em meio as provas. Aos meus vários amigos que fiz durante a faculdade, não tem como citar todos, pois vou acabar esquecendo algum, mas obrigada a cada um, vocês foram muito importantes para minha trajetória.

De forma especial, tenho que agradecer a alguns amigos, alguns que estão comigo desde o primeiro dia da faculdade, outros foram aparecendo durante a minha vida, mas se tornaram igualmente importantes, são eles a Amanda Delano, Camila Leme, Felipe Irikura, e ao melhor grupo de amigos que a faculdade poderia me presentear Bianca Azevedo, Juliana Arantes, Stheffany Lima, Ricardo Macedo e a minha grande amiga Gabrielly Garcia, uma amiga que chegou aos poucos e se tornou tão importante em minha vida, se tornando uma irmã, obrigada pelos puxões de orelha, pelos conselhos, apoio e ajuda, não teria conseguido passar pela faculdade sem você.

Agradeço a minha orientadora Prof.(a) Dr.(a) Roberta de Souza Leone, pela sabedoria e paciência com que me guiou nesta trajetória, afinal, não foram poucos os empecilhos que surgiram na execução desse trabalho.

Gostaria também de agradecer a banca, a Prof.(a) Dr.(a) Angela Maria Gozzo, e ao Prof. Dr. Bogdan Demczul Jr, por todo aprendizado desde início da faculdade até agora, e por terem aceito participar desse momento.

## RESUMO

O chocolate é um produto obtido a partir do cacau, composto por carboidratos, proteínas e lipídeos, porém carente em fibras. As fibras são compostos que não são digeridos no estômago ou intestino, porém ajudam no funcionamento do trato gastrointestinal. As fibras podem ser classificadas de acordo com a solubilidade em água, onde as fibras insolúveis são encontradas em cereais, e as solúveis são facilmente encontradas em frutas. As frutas são compostas principalmente de água, proteínas, lipídeos, sais minerais, vitaminas e açúcares, além de serem consideradas alimentos funcionais. As frutas podem ser consumidas in natura, ou então serem processadas, o que acaba gerando subprodutos, que na maioria das vezes são descartados no meio ambiente, ou utilizados para ração animal, mas por serem compostos principalmente de sólidos insolúveis e fibras, muitos estudos vem surgindo para reaproveitá-los na indústria alimentícia e agregar valor a esses subprodutos. O principal objetivo do trabalho foi enriquecer o chocolate com fibras a partir do bagaço de morango desidratado, a partir da produção do bagaço de morango desidratado, determinação do teor de sólidos insolúveis, avaliação do parâmetro de textura e aplicação do teste sensorial de aceitação e intenção de compra. Primeiramente foi feita a caracterização do bagaço, e depois através de secagem e moagem do bagaço foram preparadas as amostras de chocolate com adição de proporções do produto desidratado. Obteve-se então quatro amostras, sendo com 0 %, 5 %, 10% e 20 % de adição, que foram submetidos a teste sensorial e teste de textura. No teste sensorial de aceitação foi possível notar que quanto maior a proporção de farinha adicionada, mais os provadores desgostavam, assim como no teste de intenção de compra, onde o interesse pela compra foi diminuindo com o aumento da adição do produto desidratado, pode também ser observado pela avaliação de textura em texturômetro, que quanto maior a adição de farinha, maior era sua dureza. Assim, é possível concluir que a formulação mais viável é a com menor proporção do bagaço desidratado, pois é a que mais se assemelha em textura e sensorialmente.

Palavras-chave: chocolate; enriquecimento alimentar; reaproveitamento de subprodutos; fibras; morango.

## ABSTRACT

Chocolate is a product obtained from cocoa, composed of carbohydrates, proteins and lipids, but lacking in fiber. Fibers are compounds that are not digested in the stomach or intestines, but they help in the functioning of the gastrointestinal tract. Fibers can be classified according to their solubility in water, where insoluble fibers are found in cereals, and soluble ones are easily found in fruits. Fruits are mainly composed of water, proteins, lipids, mineral salts, vitamins and sugars, in addition to being considered functional foods. The fruits can be consumed in natura, or else be processed, which ends up generating by-products, which most of the time are discarded in the environment, or used for animal feed, but because they are composed mainly of insoluble solids and fibers, many studies have emerged to reuse them in the food industry and add value to these by-products. The main objective of the work was to enrich the chocolate with fibers from dehydrated strawberry pomace, from the production of dehydrated strawberry pomace, determination of the insoluble solids content, evaluation of the texture parameter and application of the sensorial test of acceptance and intention of purchase. Firstly, the characterization of the bagasse was carried out, and then, through drying and grinding of the bagasse, chocolate samples were prepared with the addition of proportions of the dehydrated product. Four samples were then obtained, with 0%, 5%, 10% and 20% addition, which were submitted to a sensory test and texture test. In the sensory acceptance test, it was possible to notice that the greater the proportion of flour added, the more the tasters disliked it, as well as in the purchase intention test, where the interest in the purchase decreased with the increase in the addition of the dehydrated product, it can also be observed by the evaluation of texture in texturometer, that the greater the addition of flour, the greater was its hardness. Thus, it is possible to conclude that the most viable formulation is the one with the lowest proportion of dehydrated bagasse, as it is the one that is most similar in texture and sensorially.

Keywords: chocolate; food enrichment; reuse of by-products; fibers.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 - Consumo de chocolate per capita (Kg/hab.) .....</b>	<b>15</b>
<b>Figura 2 - Secagem das amostras .....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 3 - Determinação de sólidos insolúveis .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 4 - Temperagem do chocolate.....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 5 - Amostras do chocolate.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 6 - Ficha de avaliação do teste de Aceitação.....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 7 - Comparação das propriedades de textura.....</b>	<b>28</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1: Indicação da quantidade de bagaço de morango desidratado para ser adicionada nas formulações. ....</b>	<b>23</b>
<b>Tabela 2: Nota do teste sensorial .....</b>	<b>27</b>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1</b>	<b>Chocolate .....</b>	<b>14</b>
3.1.1	Histórico .....	14
3.1.2	Consumo .....	14
3.1.3	Processamento do chocolate e principais ingredientes.....	15
<b>3.2</b>	<b>Morango .....</b>	<b>17</b>
<b>3.3</b>	<b>Alimentos enriquecidos .....</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
<b>4.1</b>	<b>Caracterização do bagaço .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2</b>	<b>Preparação do bagaço desidratado.....</b>	<b>21</b>
<b>4.3</b>	<b>Determinação de sólidos insolúveis.....</b>	<b>21</b>
<b>4.4</b>	<b>Preparo das amostras .....</b>	<b>22</b>
<b>4.5</b>	<b>Análise sensorial .....</b>	<b>24</b>
<b>4.6</b>	<b>Análise de textura.....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>27</b>
<b>5.1</b>	<b>Caracterização do bagaço fresco e desidratado .....</b>	<b>27</b>
<b>5.2</b>	<b>Teste de aceitação.....</b>	<b>27</b>
<b>5.3</b>	<b>Análise do perfil de textura .....</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>30</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>31</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Produzido a partir do cacau, o chocolate é um produto muito apreciado (SEQUEIRA; POMAR 2016).

Devido ao teor de flavonoides e a sua capacidade antioxidante, o consumo de chocolate pode contribuir para a saúde cardiovascular, principalmente os chocolates com altas concentrações de cacau (D'EL REI; MEDEIROS, 2011 apud ALMEIDA; GHERARDI, 2018).

O chocolate ao leite é um produto que possui em média 60 g de carboidratos por 100 g de parte comestível, 7,2 g de proteína por 100 g de parte comestível, 30 g de lipídeos por parte comestível, porém o mesmo é carente em fibras (TACO, 2017).

As fibras alimentares são compostas por polissacarídeos não amiláceos como celulose, hemicelulose, ligninas, pectinas e gomas, que não são digeridas no estômago ou intestino delgado. As fibras proporcionam diversos benefícios à saúde, auxiliando no funcionamento normal do trato gastrointestinal (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2019).

As fibras podem ser agrupadas de acordo com a solubilidade em água, sendo fibras solúveis e fibras insolúveis. As fibras insolúveis, são encontradas em sua maioria no farelo de trigo, nos cereais integrais e seus produtos, nas raízes e nas hortaliças, essas fibras auxiliam no aumento do volume do bolo fecal, redução do tempo de transito intestinal, retardo na hidrólise de amido e retardo da absorção de glicose (FALCÃO; FAINTUCH, 2003).

As fibras solúveis são responsáveis pelo aumento do trânsito intestinal e estão ligadas a redução do esvaziamento gástrico, redução do colesterol sanguíneo em virtude de suas propriedades físicas que proporcionam viscosidade ao conteúdo, além de estimular a absorção de água e sódio e equilibrar a microflora intestinal. Podem ser encontradas em leguminosas (feijão, lentilha, ervilha), cevada, farelo de aveia e frutas (FALCÃO; FAINTUCH, 2003).

As frutas são compostas de um teor superior a 80% de água, seus açúcares são fontes de energia e fáceis de serem digeridos, além de possuírem outros elementos importantes em sua composição, como proteínas, lipídeos, sais minerais e vitaminas. As frutas são consideradas alimentos funcionais por possuírem propriedades que auxiliam no bom funcionamento do organismo, na redução de riscos de doenças e na manutenção da saúde (SANTOS, 2013).

Quando as frutas são processadas produzem subprodutos, que muitas vezes não são utilizados e são descartados (INFANTE *et al.*, 2013).

Grande parte dos resíduos gerados no processamento de frutas, ou seja, os subprodutos, são descartados no meio ambiente, utilizados para fins de compostagem ou aproveitados como fonte de alimentação para animais de grande porte devido ao seu baixo custo (PINTO *et al.*, 2017). No entanto, o aproveitamento destes resíduos poderia contribuir positivamente para a redução dos impactos ambientais e promover a obtenção de produtos com alto valor agregado (JULICH *et al.*, 2016).

O subproduto do processamento de frutas é composto por cascas, sementes e bagaços, subprodutos estes que podem ser transformados em ingredientes e incorporados na indústria alimentícia, quando se deseja incremento de vitaminas, fibras e compostos antioxidantes (MATIAS *et al.*, 2005). A extração de fibras a partir de resíduos de inúmeras frutas pode ser realizada, resultando em um produto que pode ser vendido com maior valor agregado (SILVA *et al.*, 2013).

Uma das maneiras de reaproveitar esse produto é sua utilização em forma de farinha, uma alternativa que visa a aplicação em produtos alimentícios, com o objetivo de agregar valor econômico, devido seu baixo custo de produção, e também valor nutricional (OLIVEIRA, 2015).

Brito *et al.*, (2019) propôs uma forma reutilizar esse subproduto, proveniente de frutas e vegetais, com diferentes granulometrias, como matéria prima para elaboração de filmes biodegradáveis enriquecidos com pectina. Nesse estudo, além de variar a granulometria, também foi variado o teor de pectina, onde analisaram teor de fibras, cor, homogeneidade e viscosidade. Notou-se que dependendo do tamanho e da composição das partículas, diferentes proporções de resíduos podem ser utilizadas para diferentes aplicações.

As fibras podem então ser utilizadas como enriquecimento de produtos ou como ingredientes. A sua composição lhe confere diferentes propriedades funcionais, podendo ser utilizadas para produção de bebidas, sobremesas, derivados de leite, bolo, massas e pães (FRACARO *et al.*, 2013). Tendo o chocolate um baixo teor de fibras, podemos então utiliza-las para enriquecer o mesmo.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

O trabalho tem objetivo principal o enriquecimento do chocolate com fibras a partir da farinha do bagaço de morango.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Produzir a farinha do bagaço de morango por secagem, moagem e peneiramento;
- Caracterizar o bagaço através de Brix (sólidos solúveis), sólidos insolúveis e umidade do bagaço úmido e desidratado;
- Determinar as proporções de farinha do bagaço de morango na formulação do chocolate;
- Avaliar os parâmetros físicos de textura;
- Aplicar teste sensorial de aceitação e intenção de compra.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Chocolate

Segundo a legislação brasileira, chocolate pode ser definido como produto obtido a partir da mistura de derivados de cacau (*Theobroma cacao* L.), massa (pasta ou liquor) de cacau, cacau em pó e ou manteiga de cacau, e outros ingredientes, contendo, no mínimo, 25 % (g/100 g) de sólidos totais de cacau, podendo ainda apresentar recheio, cobertura, formato e consistência variados. A denominação do produto pode variar, podendo ser utilizadas denominações consagradas pelo uso, expressões relativas ao processo de obtenção, forma de apresentação, finalidade de uso e ou características específicas (BRASIL, 2005).

##### 3.1.1 Histórico

O chocolate tem sua origem na América Pré-Colombiana, onde há indícios de consumo do fruto do cacauzeiro por volta de 1500 a.C. onde era consumido em forma de bebida pelos Maias, Astecas e Olmeca, que consideravam como sendo um alimento dos deuses. Xocolatl, como era conhecida, era uma bebida amarga preparada com amêndoas de cacau torradas, transformada em pasta e temperada com canela, semente de anis, baunilha, entre outras especiarias (LANLARD, 2015).

Os grãos de cacau eram usados não somente como ingrediente alimentar, mas também como moeda de troca ou uso em rituais (ICCO, 2016).

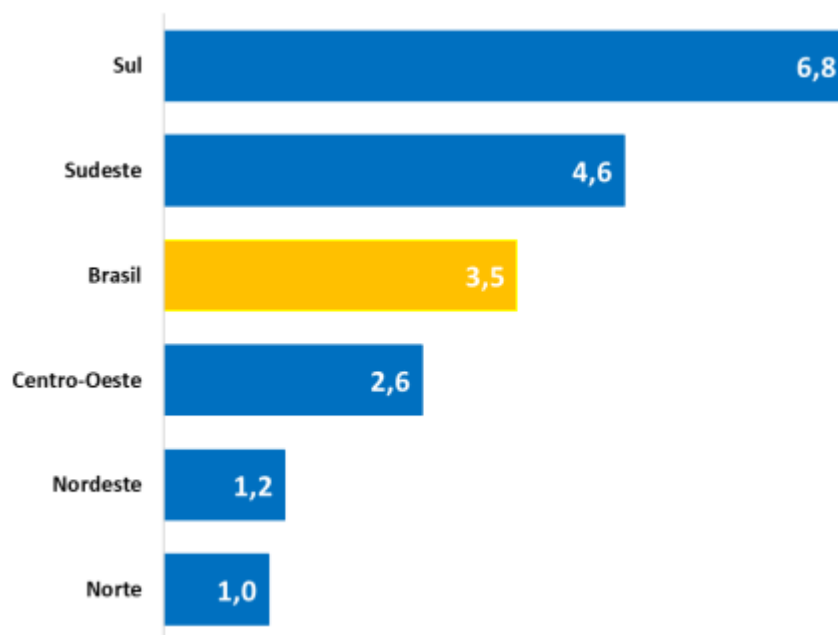
Foi Cristóvão Colombo o primeiro forasteiro a beber Xocolatl, mas foi Herman Cortés que durante uma expedição levou consigo a receita da bebida, que não foi muito bem recebida, até que com a adição de açúcar se tornou muito popular nas cortes espanholas. Para atender à crescente demanda, o cultivo do cacau foi lentamente estendido pela Europa (ICCO, 2016).

##### 3.1.2 Consumo

Apesar de ser difícil chegar a um consenso sobre quem é o maior consumidor de chocolate do mundo, devido às suas variedades e preferências locais, de acordo com a ABICAB (2019), o país que mais consome chocolate no mundo, com cerca de 8,5 kg/ano por habitante é a Suíça, seguido da Áustria com cerca de 8,2 kg e a Alemanha com 7,9 kg. O Brasil consome por ano uma média de 2,6 kg/ano por habitante, estando então na vigésima primeira posição.

Ainda segundo a ABICAB, no ano de 2020 o consumo de chocolate subiu para 3,5 kg por habitante, quando comparado aos outros países esse valor ainda é pequeno, porém significativo, pois representa 743 mil toneladas de chocolate, incluindo achocolatados. Apesar da região norte e nordeste serem as maiores produtoras de cacau, como podemos ver na Figura 1, o maior consumo de chocolate se dá na região sul e sudeste do país, onde São Paulo é o maior consumidor em termos absolutos, enquanto a região sul possui o maior consumo per capita, com quase o dobro da média nacional.

**Figura 1 - Consumo de chocolate per capita (Kg/hab.)**



Fonte: FIESP (2020)

### 3.1.3 Processamento do chocolate e principais ingredientes

O chocolate é obtido a partir de uma mistura de derivados de cacau e outros ingredientes, com propriedades reológicas complexas. A reologia influencia na textura do chocolate. Os principais tipos de chocolate são o chocolate ao leite que possui entre 33 a 35 % de massa de cacau, o meio amargo que possui entre 50 a 58 % e amargo que possui em média de 70 a 100 % de massa de cacau, e recentemente foi introduzido no mercado o chocolate rubi, um chocolate naturalmente de cor rosada, que diferente dos demais chocolates, tem um sabor suave e que lembra frutas silvestres, e possui em torno de 47,3 % de massa de cacau, aproximadamente o mesmo do chocolate meio amargo (FERREIRA *et al.*, 2021).



Dentre os principais ingredientes do chocolate, temos a massa de cacau, a pasta ou liquor de cacau, cacau em pó e/ou manteiga de cacau, leite em pó, emulsificantes, açúcar e aromatizantes (FERREIRA *et al.*, 2021).

O ingrediente mais importante na fabricação do chocolate é a massa de cacau, que vai conferir as características reológicas desejadas no produto, além de ser a responsável pelo sabor característico do chocolate (WAINWRIGHT, 1996). Outro ingrediente muito importante é a manteiga de cacau, que constitui 1/3 da formulação do chocolate, se trata da gordura natural da semente do cacau, e se funde em aproximadamente 35 °C sendo então a responsável pela cristalização do chocolate (MARTINS, 2007; RIBEIRO *et al.*, 2012).

O açúcar utilizado geralmente é a sacarose, que entra na produção a fim de compensar o amargor dos sólidos do cacau. Esse açúcar utilizado deve ser livre de açúcar invertido, e ainda ter um baixo teor de umidade, para que não prejudique futuras etapas do processamento, como refino e conchagem (BECKETT, 1988).

O emulsificante é adicionado com o objetivo de reduzir a migração de gordura para a superfície, facilitar o manuseio e aumentar a aceitação sensorial, alguns emulsificantes quando utilizados, são capazes de reduzir a uso de manteiga de cacau em até 10 vezes (SCHANTZ; ROHM, 2005).

Os aromatizantes são substâncias capazes de intensificar o aroma e o sabor dos alimentos (REINSZ, 2017).

A fabricação do chocolate se dá através da aplicação de algumas operações, sendo mistura, refino, conchagem, padronização da viscosidade e temperagem (SOUZA, 2017).

Na etapa da mistura, basicamente ocorre a mistura dos ingredientes do chocolate nas proporções corretas de sua formulação, a fim de se obter uma massa homogênea. Após a mistura temos o refino, que tem como objetivo principal diminuir as partículas sólidas, com a intenção de obter uma textura macia ao produto final, o tamanho dessas partículas vai depender do tipo de chocolate que se deseja ao fim do processo. Uma etapa essencial para o sabor e textura do chocolate é a conchagem, a massa passa por três fases, onde na primeira temos a conchagem seca, onde a mistura vai ser aquecida, agitada e ventilada, com o objetivo de reduzir a umidade dos ingredientes e ter a volatilização dos ácidos orgânicos da massa de cacau. Na segunda fase, ocorre aplicação de cisalhamento, agitação e novamente é necessário o aquecimento da mistura, dessa vez entre 50 a 70 °C, o tempo vai variar de acordo

com o chocolate que se deseja produzir, o sabor do chocolate vai depender diretamente do tempo de conchagem, pois quanto maior o tempo, maior é a formação do sabor desejável. Na terceira e última fase da conchagem, são adicionados manteiga de cacau e emulsificantes, para então padronizar as características reológicas, como viscosidade plásticas e índice de fluidez (SOUZA, 2017).

A próxima etapa é a temperagem, onde o chocolate totalmente derretido passa por um resfriamento lento, com movimentação constante, sempre tendo o controle da temperatura da massa de chocolate. É nessa fase que o chocolate adquire as características físicas e organolépticas ideais. O processo pode ser feito de forma manual ou em equipamento próprio. As temperaturas variam de acordo com o chocolate a ser produzido, mas em geral, para a temperagem, o chocolate é aquecido entre 43 e 46°C, para que se possa derreter os cristais de gordura e posteriormente é resfriado por agitação até uma temperatura entre 27 a 29 °C. A temperagem é o processo onde ocorre a formação de cristais estáveis, do tipo beta, a manteiga de cacau. Devido a essa formação de cristais, a temperagem é a uma das etapas mais importantes na fabricação do chocolate, sendo responsável pelas propriedades de fusão, snap, brilho, textura, contração para o desmolde e resistência ao bloom (MARTINS, DAMY-BENEDETTI, 2020; COHEN *et al.*, 2004; FERREIRA, 2021).

### **3.2 Morango**

O morango é uma das frutas mais consumidas no Brasil, e devido aos avanços tecnológicos, sua disponibilidade durante o ano é maior. Possui uma grande variedade espalhada pelo mundo, e algumas dessas variedades tem maior destaque no país. O Brasil é o 13º principal produtor mundial de morango, sendo que sua maior produtividade se dá no estado de Minas Gerais, seguido do Paraná e São Paulo. (PEREIRA *et al.*, 2021).

Por se originar de uma única flor com vários ovários, o morango é considerado um pseudofruto, que possui uma grande aceitação, devido a sua coloração atraente e ao sabor e aroma agradável, mas também é considerado uma das principais espécies quando se fala de conteúdo de flavonoides. O morango é muito utilizado tanto in natura quando como ingrediente de sobremesas, e ainda sucos, iogurtes e geleias (ANTUNES *et al.*, 2011).

As matérias aromáticas do morango, atuam nos nervos do olfato e do gosto, ou seja, tem um efeito que aumenta o apetite (QUINATO *et al.*, 2007).

Fonte de minerais, como cálcio, ferro, potássio e fósforo, o morango também é rico em vitamina C. Além dos demais componentes, possui um teor de fibras de aproximadamente 1,7 g por 100 g de fruta, sendo em média 1,4 g de fibras insolúveis e 0,3 g de fibras solúveis (TACO, 2017).

Os produtores da fruta buscam o mercado de fruta fresca pelo maior valor de venda, mas dependendo da oscilação do mercado, acabam perdendo o produto. Afim de diminuir essa perda, os produtores e processadores de fruta inovam para acompanhar as tendências de mercado. A busca do consumidor por alimentos mais práticos, associada a redução de prejuízo com as frutas, alavanca então o crescimento de produto congelados, conseguindo, absorver essas oscilações no mercado, garantindo fornecimento e menor risco de perdas (PEREIRA *et al.*, 2021).

Uma das opções desses produtos é a polpa de fruta, que podem ter diversos fins. Segundo a legislação brasileira, para as polpas destinadas ao consumo como bebida, se trata de um produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido de frutos polposos, obtidos através de processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais, provenientes da parte comestível do fruto. O teor mínimo de sólidos totais será estabelecido para cada polpa de fruta específica. A polpa pode ser obtida de frutas frescas, sãs e maduras com características físicas, químicas e organolépticas do fruto (BRASIL, 2000).

Na produção de polpa de frutas o despulpamento é a etapa que visa separar a polpa da fruta do material fibroso, das sementes e dos restos de cascas. A fruta passa, pela despulpadeira, onde a polpa é recolhida para as próximas fases, e os resíduos (cascas e sementes) são direcionados para servir de ração, de adubo ou então são descartados no meio ambiente (MATTA *et al.*, 2005).

O aproveitamento de subprodutos agroindustriais na elaboração de produtos destinados à alimentação humana tem se tornado um segmento de destaque dentro da tecnologia de alimentos, fato atribuído à grande quantidade de resíduos gerados com considerável qualidade nutricional passíveis de reaproveitamento. Além disso, a importância crescente das questões ambientais, atrelada à possibilidade de desenvolvimento socioeconômico eleva a importância em se pesquisar a potencialidade das diferentes matérias-primas, aplicando a tecnologia necessária para o beneficiamento (SILVA *et al.*, 2013).

A utilização de subprodutos oriundos das frutas pode ter diversos objetivos, como por exemplo, no estudo do impacto que o microencapsulamento causa na

estabilidade de corantes naturais obtidos desse subproduto de morango e mirtilo (GOMES *et al.*, 2016).

### 3.3 Alimentos enriquecidos

A legislação considera alimento fortificado/enriquecido ou simplesmente adicionado de nutrientes todo alimento ao qual for adicionado um ou mais nutrientes essenciais contidos naturalmente ou não no alimento, com o objetivo de reforçar o seu valor nutritivo, prevenir ou corrigir deficiência demonstrada em um ou mais nutrientes na alimentação da população ou em grupos específicos da mesma (BRASIL, 1998).

A fim de se ter um bom resultado no enriquecimento ou fortificação de alimentos, o micronutriente utilizado deve ter uma boa disponibilidade de absorção pelo organismo, não deve alterar a cor e o sabor do produto a ser fortificado, e ter uma boa aceitação (MARQUES *et al.*, 2012).

Com consumidores mais conscientes em relação à saúde e aos alimentos, a indústria de alimentos está buscando formas de adicionar ingredientes funcionais aos seus produtos. Esses consumidores são exigentes e procuram novos produtos desde que esses já façam parte de seus hábitos alimentares, além de terem preferências por produtos de boa qualidade, saboroso, e ainda, que tenham um preço que possa competir com o produto tradicional (FARIA, 2019).

O consumo de fibras, vitaminas e minerais é baixo, já que a população brasileira no geral consome poucos alimentos ricos nos mesmos, como frutas e verduras, além de desperdiçá-los. É então que as indústrias, com o objetivo de aumentar o consumo desses nutrientes, estão buscando estratégias para desenvolver produtos com maior valor nutricional, e que sejam acessíveis à todas as classes econômicas, principalmente as menos favorecidas, proporcionando ainda o aproveitamento integral dos alimentos, utilizando assim, partes que seriam descartadas (FARIA, 2019).

Um exemplo desse aproveitamento é um estudo sobre a elaboração e composição química de pão de forma enriquecido com resíduos agroindustriais de frutas. O estudo de Arimatéa, *et al.* (2015), teve como objetivo estudar a viabilidade de utilização de resíduos de frutas como fonte enriquecedora de compostos bioativos na produção de pão de forma, a fim de estudar opção de redução da produção de lixo orgânico e reaproveitar resíduos ricos em diversos compostos.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo utilizou o chocolate ao leite, da marca Nestlé, adquirido no comércio de Campo Mourão.

O bagaço, obtido a partir do despulpamento do morango, onde ocorre a separação da polpa e o material fibroso em uma despulpadeira utilizando peneiras rotativas com *mesh* de até 1,0 mm, foi doado pela COAPROCOR, indústria produtora de polpa de frutas, localizada em Corumbataí do Sul-PR.

### 4.1 Caracterização do bagaço

Inicialmente foi feita a caracterização do bagaço, utilizando os métodos descritos no Manual de métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2014).

Para a determinação de sólidos solúveis, foi utilizado a determinação de sólidos solúveis por refratometria, onde primeiro foi feita a calibração do refratômetro com água destilada, e depois foi adicionado 3 gotas da amostra do bagaço no equipamento e realizado a leitura. O procedimento foi realizado em triplicata.

Em seguida foi feita a determinação de umidade através da perda por dessecação (umidade) pela secagem direta em estufa a 105 °C, onde pesou-se em torno de 3 a 4 gramas da amostra úmida em um cadinho de porcelana, o peso do cadinho foi descartado, e aquecido em estufa por 3 horas a 105 °C, depois o cadinho foi para o dessecado até atingir temperatura ambiente e então foi pesado em balança analítica, o procedimento foi repetido até que a amostra tivesse peso constante. O método foi realizado em triplicata, e depois e foi realizado o cálculo, conforme Equação (1).

$$UMIDADE = \frac{N \times 100}{P} \quad (1)$$

Onde, N = n° de gramas de umidade e P = massa da amostra em g.

Após seco e transformado em farinha, foi repetido em triplicata, o procedimento de determinação de umidade através da perda por dessecação (umidade) pela secagem direta em estufa a 105 °C.

## 4.2 Preparação do bagaço desidratado

A secagem do bagaço de morango foi realizada utilizando uma estufa de secagem (Cienlab) com circulação de ar ( $2 \text{ m.s}^{-1}$ ), através do método descrito por SPOLADORE et al, (2008). Uma camada do bagaço, de aproximadamente 5 mm, foi disposta em uma bandeja sobre uma tela de nylon, afim de facilitar a retirada do mesmo após a secagem, conforme a Figura 2. A secagem aconteceu na temperatura de  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ , durante 7 horas e meia, até atingir a umidade de equilíbrio.

O bagaço seco foi então triturado/moído em um multiprocessador, e depois peneirado em peneira comum.

**Figura 2 - Secagem das amostras**



Fonte: Autoria própria (2021)

## 4.3 Determinação de sólidos insolúveis

Para determinação de sólidos insolúveis, foi adaptado o método descrito por Adolfo Lutz (IAL, 2014).

Primeiro foi preparado o meio filtrante, onde foi lavado um papel de filtro com água quente e seco por uma hora em estufa a  $105 \text{ }^\circ\text{C}$  em uma placa de Petri aberta, depois o mesmo foi tampado e resfriado por uma hora em dessecador, e então pesado para desconto do peso no fim do processo.

Após, foi pesado 5 g de amostra de farinha em um béquer e adicionado 200 mL de água quente, foi homogeneizado, e colocado em bico de Bunsen para ferver por 20 minutos, substituindo a água evaporada sempre que necessário.

O papel de filtro antes preparado, foi colocado em um funil de Büchner, que foi acoplado a um kitassato, conectado a uma bomba de vácuo. A amostra fervente foi derramada sobre o filtro, e sobre ela foi passado 800 mL de água quente. Todo o excesso de água foi retirado por sucção no Büchner. O meio filtrante foi então transferido para uma placa de Petri, e seco em estufa a 105 °C por uma hora, e depois esfriado em dessecador, onde após frio, foi pesado, todo esse processo pode ser visto na Figura 3. Assim, podemos encontrar através de Equação (2) a concentração de sólidos solúveis.

$$SÓLIDOS\ INSOLÚVEIS = \frac{N \times 100}{P} \quad (2)$$

Em que N = n° de gramas de resíduo e P = massa da amostra em g.

**Figura 3 - Determinação de sólidos insolúveis**



Fonte: Autoria própria (2021)

#### 4.4 Preparo das amostras

Para o processo de temperagem, conforme a Figura 4, primeiro o chocolate foi derretido em banho maria até atingir uma temperatura entre 40 e 45 °C, após o mesmo foi despejado em uma bancada de granito e mantido sob agitação com auxílio de uma espátula até atingir a temperatura entre 28 e 30 °C, o processo de temperagem foi feito seguindo instruções da embalagem. Após a temperagem, foi adicionado então as proporções da farinha do bagaço de morango.



**Figura 4 - Temperagem do chocolate**



**Fonte: Autoria própria (2021)**

Foram elaboradas quatro amostras de chocolate, com diferentes proporções de bagaço desidratado.

A Instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020, garante que para um alimento ser fonte de fibras alimentares ele precisa ser acrescido de 10 % dessas fibras, para ser de alto conteúdo precisa ter em torno de 20 % e para ser considerado um alimento com teor aumentado de fibras, precisa ter em média 25 % de fibras. Seguindo essa premissa, algumas adaptações foram feitas, afim de manter a fluidez, textura e manipulação adequada do chocolate. As proporções de adição do bagaço estão descritas na Tabela 1.

**Tabela 1: Indicação da quantidade de bagaço de morango desidratado para ser adicionada nas formulações.**

<b>Amostra</b>	<b>Quantidade de farinha do bagaço de morango adicionada</b>
F <sub>0</sub>	0,0 %
F <sub>1</sub>	5,0 %
F <sub>2</sub>	10,0 %
F <sub>3</sub>	20,0 %

**Fonte: Autoria própria (2022)**

Após adicionado o subproduto desidratado, o produto foi moldado em formas de policarbonato, com capacidade para 17 bombons. Após o preenchimento, foi retirado o excesso com o auxílio da espátula, e para retirar as bolhas foi feita uma agitação manual. As formas foram refrigeradas à uma temperatura em torno de 10 °C, por aproximadamente 50 minutos, depois os bombons foram desenformados e armazenados em potes identificados, para posteriormente serem realizadas as



análises de Perfil de textura e análise Sensorial de aceitação, conforme ilustrado na Figura 5.

**Figura 5 - Amostras do chocolate**



Fonte: Autoria própria (2021)

#### 4.5 Análise sensorial

Para a aplicação do teste de aceitabilidade, primeiramente, foi submetido o trabalho para aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UTFPR (CAAE 52353321.4.0000.5547)

Após aprovado, iniciou-se o teste de aceitabilidade, que devido ao período de pandemia ocorreu em locais diferentes, porém da mesma maneira. Seguindo todas as normas de segurança, algumas amostras foram levadas nas residências dos provadores, para que a análise acontecesse na casa dos mesmos, outra parte da análise sensorial aconteceu no laboratório de Análise Sensorial da UTFPR – Campus Campo Mourão. O teste foi realizado com 50 provadores não treinados, maiores de 18 anos, entre homens e mulheres, alunos e servidores do Campus, além de pessoas fora com âmbito acadêmico, que foram selecionados através de divulgação da análise em panfletos via internet, onde houve o preenchimento de um cadastro de interesse. Em ambos os lugares onde ocorreu a análise sensorial, cada provador recebeu uma amostra por vez, codificada de forma aleatória com 3 números, e uma ficha de avaliação para cada amostra, de acordo com a Figura 6. A avaliação se deu em escala hedônica de 9 pontos estruturada de 1 – (Desgostei extremamente) a 9 (Gostei extremamente), para avaliação da impressão global, seguida da intenção de compra, também estrutura de forma hedônica de 5 pontos, onde 1 – (Certamente não compraria) a 5 – (Certamente compraria), conforme Figura.

**Figura 6 - Ficha de avaliação do teste de Aceitação**

NOME: \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Você está recebendo uma amostra de chocolate enriquecido com fibras. Qual é o código da amostra?

AMOSTRA: \_\_\_\_\_

1- Após provar a amostra, avalie o quanto você gostou ou desgostou do produto, de acordo com a escala, sendo 1 – Desgostei extremamente e 9 – Gostei extremamente.

1     2     3     4     5     6     7     8     9

---

2- Marque na escala a sua intenção de compra para o produto avaliado, onde 1 – Certamente não compraria e 5 – Certamente compraria.

1     2     3     4     5

**Fonte: Autoria própria (2021)**

O cálculo do Índice de Aceitabilidade (IA) de cada formulação foi feito realizado de acordo com a Equação (3)

$$IA(\%) = \frac{A \times 100}{B} \quad (3)$$

Onde A é a nota média obtida para o produto e B a nota máxima dada ao produto (DUTCOSKY, 2013).

Os resultados obtidos foram submetidos à tratamentos estatísticos, realizados no programa Action Stat, onde foi realizada a avaliação dos dados através da Análise de Variância (ANOVA), e também foi aplicado Teste Tukey com nível de significância de 95%.

#### **4.6 Análise de textura**

A caracterização do perfil de textura das amostras foi realizada utilizando o texturômetro TA-XT Express Enhanced, Textura Analyzer – Stable Microsystems, usando como base a metodologia citada por OLIVEIRA (2016), os parâmetros utilizados foram: penetração de 50 % de altura da amostra (5mm), velocidade de análise de 3 mm/s, 1 ciclo de análise para cada amostra, tempo de intervalo de 5 segundos e trigger force de 0,49033 Newtons.

Para a avaliação da textura, o parâmetro analisado foi a força.

A avaliação de textura foi realizada utilizando 10 amostras íntegras de cada repetição do processo, as quais foram submetidas à força de penetração do equipamento.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Caracterização do bagaço fresco e desidratado

A partir dos procedimentos realizados, foi possível determinar que o bagaço encontrava inicialmente com concentração de sólidos solúveis em média de 3,9 °Brix e aproximadamente 81,55 % de umidade, além de apresentar um pH em torno de 4,26.

Após ser desidratado, sua umidade passou a ser em torno de 6,09 %, e chegamos a uma concentração média de 88,5 % de sólidos insolúveis.

### 5.2 Teste de aceitação

Os resultados do teste de aceitação das amostras de chocolate estão mostrados na Tabela 2.

As amostras obtiveram significância na ANOVA ( $p < 0,05$ ), portanto foram avaliadas com teste de média Tukey

**Tabela 2: Nota do teste sensorial**

Amostra	Média de nota de impressão global	Média de nota de intenção de compra	Índice de aceitabilidade (%)
F <sub>0</sub>	8,24 <sup>a</sup> ± 0,97	4,56 <sup>a</sup> ± 0,60	91,55
F <sub>1</sub>	7,78 <sup>ab</sup> ± 0,94	4,32 <sup>ab</sup> ± 0,70	86,44
F <sub>2</sub>	7,32 <sup>b</sup> ± 1,17	3,88 <sup>b</sup> ± 0,88	81,33
F <sub>3</sub>	6,28 <sup>c</sup> ± 2,04	3,32 <sup>c</sup> ± 1,24	69,78

Legenda: Formulação F<sub>0</sub> (0 % de farinha), F<sub>1</sub> (5 % de farinha), F<sub>2</sub> (10 % de farinha) e F<sub>3</sub> (20 % de farinha). As letras iguais, para cada média do teste, indicam que as formulações não diferem entre si ao nível de 95 % de significância.

**Fonte: Autoria própria (2021)**

Para uma amostra ser considerada como aceitável, a mesma precisa ter um índice de aceitabilidade igual ou superior a 85 %, em escala hedônica (PNAE, 2017). Através do índice de aceitabilidade nota-se que duas amostras (F<sub>0</sub> e F<sub>1</sub>) se mostraram aceitas, enquanto as demais (F<sub>2</sub> e F<sub>3</sub>) não tiveram boa aceitabilidade. A amostra F<sub>1</sub>, recebeu a maior nota em relação as demais amostras adicionadas de bagaço, quando comparada a amostra F<sub>0</sub>, a mesma se mostrou uma boa opção, já que sua aceitabilidade foi a que mais se aproximou da aceitabilidade do produto puro. Quando se observa as notas da amostra F<sub>2</sub>, percebe-se que apesar da mesma não ter tido

uma boa aceitabilidade, ainda assim, tem-se uma boa impressão global, mas já se afasta da média da amostra  $F_0$ . Analisando-se a amostra  $F_3$ , vemos que a mesma se mostra a mais diferente de todas, se distanciando bastante da formulação  $F_0$ .

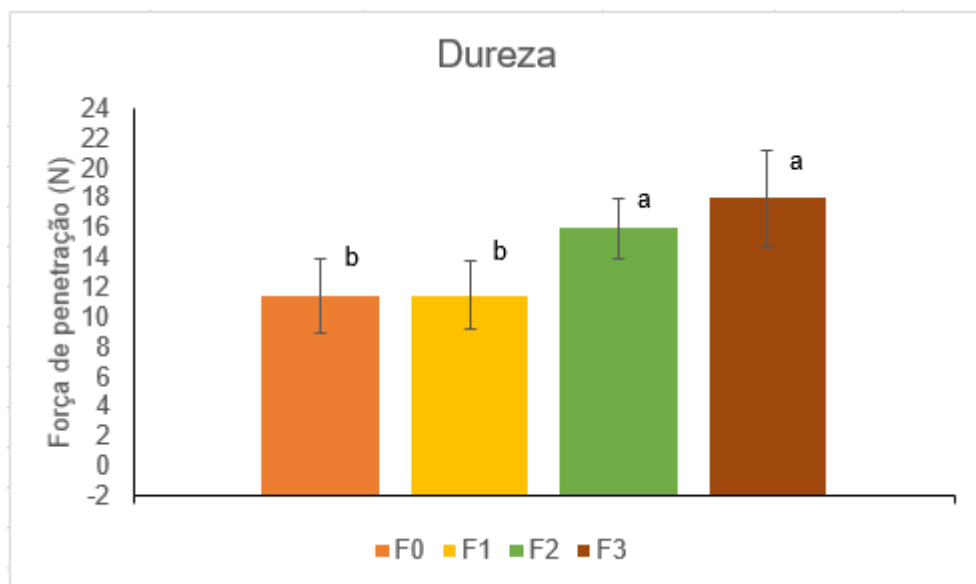
Outro item avaliado durante o Teste de aceitabilidade foi a intenção de compra. Assim como na avaliação global, é possível identificar que a amostra  $F_1$  foi a que mais se aproximou da amostra  $F_0$ , o que pode ser notado também pelas letras (a, b e c). Temos ainda que a formulação  $F_3$ , que se aproxima da intenção de compra de  $F_1$ , mas se comparado com a  $F_0$ , não é tão significativa. Por fim, podemos perceber, que a amostra com menor intenção de compra é a  $F_4$ , sendo a nota mais distante das demais amostras.

### 5.3 Análise do perfil de textura

A análise de textura foi realizada em 10 replicatas de cada formulação para determinar a força (N).

Todas as amostras tiveram significância na ANOVA ( $p < 0,01$ ), portanto foram avaliadas com teste de média Tukey. A Figura 7 representa, a comparação das propriedades dentre as 4 formulações.

Figura 7 - Comparação das propriedades de textura



Legenda: Formulação  $F_0$  (0 % de farinha),  $F_1$  (5 % de farinha),  $F_2$  (10 % de farinha) e  $F_3$  (20 % de farinha). As barras representam os valores médio para o parâmetro de textura dureza e seus respectivos desvios padrão. As letras iguais, indicam que as formulações não diferem entre si ao nível de 95 % de significância.

Fonte: Autoria própria (2021)

Analisando o parâmetro de firmeza (N), as formulações F<sub>0</sub> e F<sub>1</sub> são as mais parecidas entre si, e se diferem da formulação F<sub>2</sub>, e como pode-se observar a formulação que mais se difere é a formulação F<sub>3</sub>. Apesar das letras do teste de médias das formulações F<sub>2</sub> e F<sub>3</sub> serem a mesma, é possível notar que existe uma maior diferença entre as duas.

A partir do teste, é possível perceber, que o parâmetro aumentou de acordo com a adição, ou seja, quanto maior a presença de farinha de farinha, maior é a firmeza (dureza) do chocolate.

Em um estudo que avaliou a textura do chocolate adicionado de farinha de Yacon (OLIVEIRA, 2016), a dureza é variável de acordo com o tipo de chocolate utilizado, porém para o chocolate ao leite também apresentou aumento na dureza de acordo com o aumento da proporção da farinha. Segundo ZARIĆ *et al.*, (2012) Um dos fatores mais importantes da definição das propriedades físicas do chocolate é a dureza, que está diretamente ligada a textura do mesmo. A textura, por sua vez, está ligada às propriedades sensoriais, que tem um papel importante na determinação de aceitabilidade do produto pelos consumidores.

## 6 CONCLUSÃO

O chocolate adicionado de farinha do bagaço de morango apresentou diferenças significativas na textura e aceitação.

Foi possível perceber que quanto maior a adição de farinha, mais a dureza aumenta, isso se deve ao fato de aumentar as partículas sólidas do mesmo, porém, o quanto maior a dureza, maior é a diferença quando comparado com o chocolate pronto. Assim, a formulação com menor proporção de farinha, é que mais se aproxima do chocolate puro, em questão de textura.

Quando olhamos os resultados do teste de aceitação e intenção de compra, é possível perceber que a formulação com menor quantidade de farinha teve a maior aceitação, principalmente por se assemelhar tanto ao produto puro.

Podemos concluir que a formulação com menor quantidade de adição de farinha é a opção mais viável de enriquecimento, mesmo ainda não sendo considerado como fonte ou como alto conteúdo, pois como o chocolate de trata de um produto carente em fibras, essa adição se mostra como uma boa opção no aumento desse composto.

## REFERÊNCIAS

- ABICAB – **Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Amendoim e Balas**. Disponível em: <https://www.abicab.org.br/paginas/chocolate/mercado/>. Acesso em: 21 ago. 2022.
- ALMEIDA, J. C.; GHERARDI, S. R. M. Trufa de chocolate meio amargo com biomassa de banana verde. **Multi-Science Journal**, v.1, n.13, p.45-47, 2018. Instituto Federal Goiano. Disponível em: <https://periodicos.ifgoiano.edu.br/index.php/multiscience/article/view/628>. Acesso em: 05 set. 2022.
- ANTUNES, L. E. C.; *et al.* A cultura do morango. **EMBRAPA**, 2011. p.58. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128281/1/PLANTAR-Morango-ed02-2011.pdf>. Acesso em 07 set. 2022.
- ANTUNES, L. E. C.; *et al.* Morangueiro. **EMBRAPA**, 2016. p.589. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/179724/1/Luis-Eduardo-MORANGUEIRO-miolo.pdf>. Acesso em 07 set. 2022.
- ARIMATÉA, C. C.; *et al.* Elaboração e composição química de pão de forma enriquecido com resíduos agroindustriais de frutas. **Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe**, 2015. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/7798>. Acesso em: 12 nov. 2022.
- BECKET, S. T. **Fabricación y utilización industrial de chocolate**. Editora Acríbia, S. A. Trad. Gonzales, Zaragoza, ed.1 p.432, 1988.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000**. “REGULAMENTO TÉCNICO GERAL PARA FIXAÇÃO DOS PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE PARA POLPA DE FRUTA”. Disponível em: <https://docplayer.com.br/9890538-Ministerio-da-agricultura-e-do-abastecimento-gabinete-do-ministro-instrucao-normativa-no-01-de-7-de-janeiro-de-2000.html>. Acesso em: 02 out. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n. 264, de 22 de setembro de 2005**. Aprova o “REGULAMENTO TÉCNICO PARA CHOCOLATE E PRODUTOS DE CACAU”. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0264\\_22\\_09\\_2005.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0264_22_09_2005.html). Acesso em: 16 ago. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Legislação. **Portaria nº 31, de 13 de janeiro de 1998**. Aprova o “REGULAMENTO TÉCNICO REFERENTE A ALIMENTOS ADICIONADOS DE NUTRIENTES ESSENCIAIS”. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/1998/prt0031\\_13\\_01\\_1998\\_rep.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/1998/prt0031_13_01_1998_rep.html). Acesso em: 07 set. 2022.
- BRITO, T. B.; *et al.* Fruit and vegetable residues flours with different granulometry range as raw material for pectin-enriched biodegradable film preparation. **Food Research International**. v.121, p.412-421, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.03.058>. Acesso em: 10 dez. 2022.



COHEN, K. O.; et al. Revisão: temperagem ou Pré-Cristalização do chocolate. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.7, n.1, p.23-30, 2004. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/408535/1/v7nu158a.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2022.

DAMODARAN, S; PARKIN, K.L.; FENNEMA, O.R. **Química de Alimentos de Fennema**, 5 ed. Artmed, 2019.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. **Revista Champagnat – Pucpress**. Curitiba, v. 4, p. 531, 2013.

FALCÃO, M. C.; FAINTUCH, J. Fibras Alimentares. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v.18, n.4, p.178-182, 2003.

FARIA, M. A.; **Subprodutos de frutas como ingredientes para elaboração de produtos funcionais de baixo custo**. Lavras, MG, 2019. Originalmente apresentada como dissertação de trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal de Lavras 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/handle/1/38786>. Acesso em: 07 set. 2022.

FERREIRA, B. C. F.; *et al.* Processamento de cacau e chocolate: influência sobre a qualidade do produto final. **Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.5, n.1, p. 300-334, 2021. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/livro-avancos-em-ciencia-e-tecnologia-de-alimentos-volume-5>. Acesso em: 24 out. 2022.

FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo). Agronegócio do cacau no Brasil: produção, transformação e oportunidade. **Departamento de Agronegócio**, 2020. Disponível em: <http://clientes.focoimg.com.br/abicab/storage/app/public/editor/163008237161291543b35b3.pdf>. Acesso em: 07 set. 2022.

FRACARO, L.; *et al.* **Elaboração e caracterização de massa de panqueca com fibras**. Biosaúde, v.15, n.1, 2013.

GOMES, J.; *et al.* Impacto do microencapsulamento na estabilidade do corante natural obtido a partir dos subprodutos do morango e do mirtilo. **V Colóquio Nacional da Produção de Pequenos Frutos**. Actas Portuguesas de Horticultura, n.26. APH, 2016. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/16282>. Acesso em: 09 dez. 2022.

ICCO – **International Cocoa Organization**. 2016, 2020. Disponível em: <https://www.icco.org/growing-cocoa/>. Acesso em: 29 ago. 2022.

INFANTE, J.; *et al.* Atividade antioxidante de resíduos agroindustriais de frutas tropicais. **Alimentos e Nutrição**, v.24, n.1, p.92, 2013.

INSTRUÇÃO NORMATIVA. **IN nº 75, de 8 de outubro de 2020**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-75-de-8-de-outubro-de-2020-282071143>. Acesso em: 14 out. 2022.

JULICH, J; *et al.* Produção de pectinases por *Arthrobacter* sp. a partir de resíduos industriais de citrus reticulata. **Seminário de Iniciação Científica** – Universidade de Santa Cruz do Sul, p.211, 2016.

LANLARD, E. **Chocolate**: receitas irresistíveis de sobremesa, bolo, trufas e outras ideias. São Paulo: Pulbifolha, 2015.

MARQUES, M. F.; *et al.* Fortificação de alimentos: uma alternativa para suprir as necessidades de micronutrientes no mundo contemporâneo. **HU Revista**, Juiz de Fora, v.38, n.1 e 2, p.29-36, 2012.

MARTINS, D. G.; DAMY-BENEDETTI, P. C. Análise sensorial comparativa dos tipos de “chocolate”: alfarroba e chocolate ao leite. **Revista Científica**, v.1, n.1, 2020. Disponível em: <https://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-cientifica/article/view/302>. Acesso em: 25 out. 2022.

MARTINS, R. Processamento de chocolate. **Dossiê Técnico – Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro**, REDETEC – Rio de Janeiro, p.33, 2007.

MATIAS, M. F. O.; *et al.* Use of fibers obtained from the cashew (*Anacardium occidentale*, L) and guava (*Psidiumguayava*) fruits for enrichment of food products. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.48, p.143-150, 2005.

MATTA, V. M.; *et al.* Polpa de fruta congelada. **EMBRAPA**, 2005. p.38. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/994540/polpa-de-fruta-congelada>. Acesso em: 02 out. 2022.

OLIVEIRA, F. P. **Determinação de propriedades físicas de chocolate enriquecidos com farinha de Yacon**. Campo Mourão, PR, 2016. Originalmente apresentado como dissertação de trabalho de conclusão de curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/6673>. Acesso em: 16 out. 2022.

OLIVEIRA, L. F. **Resíduo do processamento de palmito de pupunha: estudo físico, química, tecnológico e toxicológico**. Goiânia, GO, 2015. Originalmente apresentado como dissertação de mestrado, Universidade Federal Goiás, 2015. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/71/o/disserta%C3%A7%C3%A3o\\_final\\_-\\_Let%C3%ADcia\\_2015.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/71/o/disserta%C3%A7%C3%A3o_final_-_Let%C3%ADcia_2015.pdf). Acesso em: 07 set. 2022.

PEREIRA, E. H.; *et al.* Elaboração do processo de beneficiamento do cultivo morango pircinque. **Revista Engenho**, vol. 13, n. 1, 2021.

PINTO, L. L. L.; *et al.* **Produção biotecnológica de álcool feniletílico por fungos filamentosos em meio de cultura desenvolvido com utilização de resíduos de maçã (*Malus domestica*)**. Campinas, SP, 2017. Originalmente apresentado como dissertação de doutorado, Universidade Estadual de Campinas 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2017.990342>. Acesso em: 05 out. 2022.

PNAE. Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade no Programa Nacional de Alimentação Escolar. **CECANE UFRGS**. 2. Ed. – Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017.

QUINATO, E. E.; *et al.* Aspectos nutricionais e funcionais do morango. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.8, n.1, 2007. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/11660>. Acesso em: 07 set. 2022.

RENISZ, G. E. **Aplicação da técnica de calorimetria exploratória diferencial em amostras de chocolate para determinar ponto de fusão e cristalização**. Campo Mourão, PR, 2017. Originalmente apresentado como dissertação de trabalho de conclusão de curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/6639>. Acesso em 24 out. 2022.

RIBEIRO, A. P. B.; *et al.* Physico-chemical properties of Brazilian cocoa burrer and industrial blends. Part I – chemical composition, solid fat content and consistency. **Grasas y Aceites**, Sevilla, 2012.

SANTOS, J. R. **Determinação do teor de fibra alimentar em produtos Hortofrutícolas**. Lisboa, PT, 2013. Originalmente apresentado como dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa, 2013.

SCHANTZ, B.; ROHM, H. Influence of lecithin-PGRP blends on the rheological properties of chocolate. **Lebensmittel Wissenschaftund Technologie**, Amsterdam, v.38, n.1, p.41-45, 2005.

SEQUEIRA, A. F. C.; POMAR, M. M. **Cacau: do fruto ao chocolate**. Estremoz: Escola Secundária Rainha Santa Isabel, 2016. Disponível em: [https://www.academia.edu/28727005/CACAU\\_DO\\_FRUTO\\_AO\\_CHOCOLATE](https://www.academia.edu/28727005/CACAU_DO_FRUTO_AO_CHOCOLATE). Acesso em: 5 set. 2022.

SILVA, A. K. N.; *et al.* Processamento da farinha da casca do mangostão (*Garcinia mangostana* L.) com vistas aos aspectos nutricionais e de antocianina. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Ponta Grossa, v.07, n.02, p.1074-1087, 2013. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/1317>. Acesso em: 07 set. 2022.

SOUSA, C. S. **Efeito da substituição parcial de manteiga de cacau por gordura CBE no perfil de compostos voláteis de chocolate meio amargo**. Florianópolis, SC, 2017. Originalmente apresentado como dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/176026>. Acesso em: 24 out. 2022.

SPOLADORE, S. F.; *et al.* Modelagem matemática da secagem de casca de maracujá e a influência da temperatura na cor, compostos fenólicos e atividade Antioxidante. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, v.5, n.2, p.17, 2014. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa/article/view/3441>. Acesso em: 16 out. 2021.

TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4 ed. Campinas – SP: 2017, 2017.

WAINWRIGHT, B. **The contribtion of oils and fats in confection**. Candy Industrie, v.76, n.09, p.44-49, 1996.

ZARIĆ, D. B.; *et al.* The impact of manufacturing process on the content of hard triglycerides, hardness and thermal properties of milk chocolate. **Hemijaska**

**Industrija**, p.735-741, n.5., 2012. Disponível em:  
<https://doi.org/10.2298/HEMIND120210024Z>. Acesso em: 10 nov. 2022.