



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA
CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

FERNANDA DOS SANTOS VAZ

**DEFINIÇÃO DO RANGE PADRÃO DE TEXTURA PARA CASQUINHA DE
BISCOITO RECHEADO**

Recife
2022

FERNANDA DOS SANTOS VAZ

**DEFINIÇÃO DO RANGE PADRÃO DE TEXTURA PARA CASQUINHA DE
BISCOITO RECHEADO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Coordenação do curso de Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Química.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo de Oliveira Simões

Recife

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Vaz, Fernanda dos Santos.

Definição do Range padrão de textura para casquinha de biscoito recheado /
Fernanda dos Santos Vaz. - Recife, 2022.

55 : il., tab.

Orientador(a): Rodrigo de Oliveira Simões

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Engenharia Química -
Bacharelado, 2022.

Inclui referências, apêndices.

1. Dureza. 2. Avaliação sensorial. 3. Range. 4. Panificação. I. Simões, Rodrigo
de Oliveira. (Orientação). II. Título.

620 CDD (22.ed.)

FERNANDA DOS SANTOS VAZ

**DEFINIÇÃO DO RANGE PADRÃO DE TEXTURA PARA CASQUINHA DE
BISCOITO RECHEADO**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado a Coordenação do curso de
Graduação em Engenharia Química da
Universidade Federal de Pernambuco,
como requisito parcial à obtenção do grau
de Bacharel em Engenharia Química.

Aprovado em: 04/11/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rodrigo de Oliveira Simões (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Mércia Aurélia Gonçalves Leite (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Welenilton José do Nascimento Júnior (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família e amigos que estiveram presentes, me apoiaram e me incentivaram em todos os momentos de minha formação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família que tanto me apoiou e me guiou durante toda a minha formação como pessoa e como profissional. Agradecimento em especial a minha mãe, Janaína Vaz, que sempre acreditou em mim e me orientou quando eu necessitava de um conselho ou de um conforto nos momentos em que me sentia perdida e sobrecarregada.

Ao meu namorado, Jonathan Dwan, que além de tudo foi o meu companheiro de turma e esteve ao meu lado, me incentivando e enfrentando comigo cada etapa da graduação.

Aos meus professores que além de me passarem boa parte do meu conhecimento, me ensinaram a ser uma pessoa mais resiliente e a nunca desistir.

Aos meus orientadores Rodrigo Simões e Aline de Castro que juntos me auxiliaram na elaboração e conclusão deste trabalho.

A Clayton de França e aos colegas que fiz durante o estágio, que me ajudaram e orientaram durante as análises necessárias para concluir a pesquisa deste presente trabalho.

Aos meus amigos da universidade que tornaram os meus dias mais leves permitindo-me continuar.

Enfim, agradeço a cada pessoa que fez parte dessa etapa tão importante na minha vida.

“Lute com determinação, abrace a vida com paixão, perca com classe e vença com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é muito bela para ser insignificante.” (Charlie Chaplin)

RESUMO

Atualmente no Brasil, com a expressiva demanda produtiva de vários tipos de biscoitos, considerando-se o curto período de sua disponibilização ao consumidor final, faz-se necessário uma leitura de parâmetros sensoriais de forma mais otimizada a fim de garantir a sua qualidade. Um parâmetro muito visado para a validação da qualidade na casquinha do biscoito tipo recheado é a textura, sendo esta medida realizada através de testes sensoriais na maioria das vezes por avaliadores técnicos. E este é um grande desafio para o setor alimentício uma vez que não há disponibilidade relativa desse tipo de profissional nas empresas, para efetuar testes junto a este parâmetro, sempre que necessário. Sendo assim, o presente trabalho visou otimizar a checagem deste parâmetro na linha de produção através do estabelecimento de um range de textura ideal medido com auxílio de um equipamento. Para tal, foram analisadas, com auxílio do equipamento Texture Analyzer CT3 Brookfield, 1480 amostras de casquinhas sabor chocolate, do biscoito tipo recheado, e os dados retornados por este equipamento foram tratados estatisticamente encontrando-se um range de 1200g a 1700g. Esse intervalo foi validado através de seis análises sensoriais, conduzidas por três avaliadores técnicos, onde foi possível observar que dentro deste resultado de range a variação da textura foi pouco perceptível. Dessa forma, o intervalo encontrado se mostrou eficiente para a aprovação do parâmetro de textura na casquinha sabor chocolate do biscoito, tipo recheado, o que possibilitou a implementação e validação de uma metodologia, empregando-se o equipamento Texture Analyser CT3 Brookfield na quantificação instrumental deste parâmetro e consequentemente, na inspeção de qualidade do produto dentro da empresa de forma mais otimizada e sem a necessidade de um avaliador técnico.

Palavras-chave: Dureza. Avaliação sensorial. Range. Panificação.

ABSTRACT

Currently in Brazil, with the expressive productive demand for several types of biscuits, considering the short period of their availability to the final consumer, it is necessary to read the sensorial parameters in a more optimized way in order to guarantee their quality. A much sought-after parameter for validating the quality of the stuffed biscuit shell is the texture, which is measured through sensory tests, most often by technical evaluators. And this is a great challenge for the food sector, since there is no relative availability of this type of professional in the companies, to carry out tests with this parameter, whenever necessary. Therefore, the present work aimed to optimize the checking of this parameter in the production line through the establishment of an ideal texture range measured with the aid of an equipment. For this purpose, with the help of the Texture Analyzer CT3 Brookfield equipment, 1480 samples of chocolate-flavored biscuit were analyzed, and the data returned by this equipment were statistically treated, finding a range from 1200g to 1700g. This range was validated through six sensory analyses, conducted by three technical evaluators, where it was possible to observe that within this range result the texture variation was barely perceptible. Thus, the interval found proved to be efficient for approving the texture parameter in the chocolate-flavored biscuit shell, the stuffed type, which enabled the implementation and validation of a methodology, using the Texture Analyzer CT3 Brookfield equipment in the instrumental quantification of this parameter and consequently, in the inspection of product quality within the company in a more optimized way and without the need for a technical evaluator.

Keywords: Hardness. Sensory evaluation. Range. Baking.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma do processo produtivo do biscoito recheado	21
Figura 2 – Laminação Horizontal da massa.....	23
Figura 3 – Laminação Vertical da massa.....	23
Figura 4 – Formatos de embalagens: (a) Flow pack; (b) Portifólio; (c) stand-up pouch; (d) Pillow bag.....	27
Figura 5 – Equipamento Texture Analyzer CT3 Brookfield	31
Figura 6 – Acessório TA39 do Texture Analyzer CT3 Brookfield	32

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – <i>Outliers</i> presentes na população amostral	38
Gráfico 2 – Representação dos <i>outliers</i> e análise de range	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Segregação dos materiais de acordo com a responsabilidade nas características finais na casquinha do biscoito tipo recheado	18
Tabela 2 – Parâmetros operacionais do Texture Analyzer CT3 Brookfield.....	33
Tabela 3 – Valores calculados para identificação de possíveis <i>outliers</i>	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Distribuição e resultados das análises sensoriais	42
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	ESTADO DA ARTE	17
2.1	RELAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO DE BISCOITOS E MATÉRIAS-PRIMAS	17
2.2	PROCESSO PRODUTIVO DO BISCOITO.....	20
2.3	APLICAÇÃO DA REOLOGIA NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS ...	27
2.4	ANÁLISE SENSORIAL DE BISCOITOS	29
3	METODOLOGIA:	31
3.1	TEXTURÔMETRO:.....	31
3.1.1	Materiais	31
3.1.2	Métodos	32
3.2	AVALIAÇÃO SENSORIAL DE MESA REDONDA	35
3.2.1	Materiais	35
3.2.2	Métodos	35
4	RESULTADOS E DISCURSÃO.....	37
5	CONCLUSÃO.....	45
	REFERÊNCIAS	46
	APÊNDICE	48

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, os biscoitos fazem parte da mesa dos habitantes e, embora não constitua um alimento base da pirâmide alimentar brasileira como, por exemplo, o pão, vem sendo cada vez mais demandado pelo mercado consumidor e, compondo a lista de preferência sensorial alimentícia de pessoas de todas as faixas etárias, principalmente dos jovens (até os 19 anos). Sua ampla vida útil de prateleira e praticidade na hora do consumo é o que estimula sua grande procura e, consequentemente a larga produção e comercialização deste alimento (BRUNO; CAMARGO, 1995). O biscoito ao longo dos anos assumiu várias formas na tentativa de agradar a maior parte da população, subdividindo-se a sua classe em: Recheados, Cracker, Água e Sal, Wafers, Maria, Maizena, Secos e Doces, Amanteigados, Salgados, Rosquinhas dentre outros.

De acordo com o anuário fornecido pela Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados – ABIMAPI (ABIMAPI, 2021), o Brasil no ano de 2019 ocupava a posição de 4º maior vendedor de biscoito em toneladas. Em 2020 a média de consumo per capita brasileira foi de 7,211 (Kg hab⁻¹), atingindo o valor de 1,527 milhões de toneladas de biscoitos vendidos, o que resultou em um faturamento de 20,014 bilhões de reais.

Com a larga produção de biscoitos em um curto período, denota-se a relevante importância no aferimento de parâmetros sensoriais, com o intuito de monitorar a sua qualidade final assegurando-se, dessa forma, que eles possam sempre chegar à mesa do consumidor em perfeitas condições para consumo. Para tais aferições e, consequentemente, monitoramento da linha de produção, várias ferramentas podem ser utilizadas, destacando-se entre elas a análise sensorial e o uso de instrumentos específicos para aferir alguns de seus parâmetros, incluindo-se até mesmo, os sensoriais.

A análise sensorial foi definida como uma disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos e materiais, de como são percebidos pelos sentidos da visão, olfato, tato, paladar e audição (ABNT, 1993).

Os processos que ocorrem quando mastigamos um determinado alimento, tais como deformação, fluxo, mistura, dentre outros, são registrados com grande

sensibilidade pelos sentidos humanos, mas muitos deles são difíceis de serem quantificados por métodos objetivos; então por muitas vezes é suficiente determinar o atributo, ou atributos, que sejam mais significativos para serem percebidos sensorialmente. Quando isso ocorre, é comum desenvolver ou adaptar métodos instrumentais (quantitativos e/ou qualitativos) para que esses atributos possam ser avaliados com maior precisão e rapidez, sem que haja a dependência de um avaliador sensorial (DAMÁSIO, 1998).

Os analisadores de textura são equipamentos utilizados para criar tensões controladas de forma que se assemelham a primeira mordida em um alimento. A medição da textura envolve os campos científicos da reologia e da ciência dos materiais (EXTRALAB, 2022a).

No âmbito da indústria alimentícia, os dados como a análise sensorial da textura têm grande importância, pois poderão ser utilizados em várias áreas do processo de fabricação (DAMÁSIO, 1998), como:

- No controle do processo de fabricação: Aplicando-se os testes com a intenção do monitoramento de variáveis que influenciem na qualidade final do produto, como no monitoramento das matérias-primas ou em situações que há mudanças em um processo (troca de um ingrediente ou a troca de um equipamento);
- No controle do produto: Aplicando-se os testes para análise de rotina com intuito de manter a qualidade do produto produzido;
- Controle de mercado: Observando-se a aceitabilidade de um produto (principalmente quando este é novo no mercado) ou até mesmo em estudos comparativos (quando comparado o produto com seus concorrentes).

Isso posto, registra-se a importância da análise de textura de biscoitos, explicitando-se a necessidade de aplicar testes sensoriais cotidianamente na produção destes produtos. Entretanto, de forma geral, encontra-se uma dificuldade para essa prática, que seria a necessidade de um avaliador sensorial treinado que esteja ambientado às particularidades de cada tipo de biscoito e, que esteja sempre disponível para realizar as avaliações dando seu veredito final quanto às características sensoriais do produto que, conseqüentemente determinarão seu padrão de qualidade. Pensando-se nesta questão, percebeu-se que este atributo deve ser medido com o auxílio de um instrumento analítico, determinando-se assim, o objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso – TCC que foi o de estabelecer uma metodologia para avaliação da textura de casquinha sabor chocolate do biscoito, do

tipo recheado, através de um range, com a utilização do equipamento Texture Analyzer CT3 Brookfield.

Os objetivos específicos são:

- Identificação do intervalo de textura das casquinhas sabor chocolate do biscoito, do tipo recheado, encontrado através do texturômetro;
- Definição do range através de análises estatísticas através do software Microsoft Excel®;
- Validar o range estabelecido através de análise sensorial.

2. ESTADO DA ARTE

A textura final dos biscoitos depende de várias variáveis do processo, que vão desde a escolha correta da dosagem e do tipo de matéria-prima que será empregada na fabricação até todo o processo de produção (CARVALHO JUNIOR, 2000). Nas indústrias de alimentos é comum o uso de análise sensorial para a avaliação de textura em massas e biscoitos, mas com o uso de equipamentos, como o texturômetro essa medida pode passar a ser feita de forma mais rápida e prática.

2.1. RELAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO DE BISCOITOS E MATÉRIAS-PRIMAS

O termo biscoito tem uma origem dúbia, já que alguns estudiosos acreditam que a palavra deriva do latim *biscoctus*, enquanto outros acreditam que a palavra deriva do francês *bis-coctus*, onde ambas expressões significam “duplamente cozido”. Acredita-se que este termo tenha surgido devido a um produto que era um tipo de doce feito com pedaços de bolo que eram novamente levados ao forno para que adquirissem uma textura crocante. Essa crocância era atingida pela perda de umidade após o segundo forneamento (MACEDO, 2011).

O biscoito é um alimento seco e aerado, elaborado através de uma mistura de ingredientes que constituem uma massa. Essa massa é formada basicamente por farinha de trigo, água, açúcar, gordura e fermento biológico ou agentes químicos de crescimento. Essa massa é modelada, segregada em pequenas porções e, posteriormente amassada para assumir a forma desejada do biscoito (CARVALHO JUNIOR, 2000).

Na produção de um biscoito, os ingredientes conhecidos como matérias-primas e/ou insumos são basicamente responsáveis por duas características, a primeira estrutural o que dá a consistência da massa e do produto final, e a segunda funcional, o que dá as características palatáveis do produto (Tabela 1) (CARVALHO JUNIOR, 2000).

Tabela 1 - Segregação das matérias-primas de acordo com suas responsabilidades nas características finais na casquinha do biscoito tipo recheado.

Características	Matéria-prima
Estrutural	Farinha de trigo
	Amido
	Água
Estrutural e Palatal	Gordura
	Açúcar redutores
	Emulsificantes
Palatal	Sal
	Ovo
	Leite

Fonte: Adaptado de Carvalho Junior (2000)

Os diferentes tipos de biscoitos são produzidos por diferentes matérias-primas, mas existem aquelas que são consideradas um denominador comum usados na fabricação de biscoitos, e de acordo com Vitti *et al.* (1988) e Carvalho Junior (2000) podem ser descritas como:

- Farinha de Trigo: é um componente estrutural que está presente na maioria das formulações de biscoitos. O trigo tem uma característica exclusiva, ou seja, é a única matéria-prima cujo conteúdo proteico, entre elas as proteínas gliadina e glutamina, são determinantes para a força e a elasticidade que a farinha irá prover para a massa. Essa forma borrachenta e elástica é dada quando o glúten, presente na farinha de trigo é umedecida em água. De forma geral existe uma tendência de farinha de trigo com alto teor de proteínas terem grande “força” de glúten, sendo assim uma farinha mais forte e que absorve mais água consequentemente tem maior grau de hidratação e também maior resistência na massa.
- Amido: Essa substância é incorporada na farinha de trigo, cuja principal função é estrutural na massa através de sua interação com as moléculas de glúten, minimizando sua força através da diluição, pois o amido auxilia na absorção de água pelo glúten. Por sua composição conter açúcar auxilia na melhora da

textura, da superfície e da cor do biscoito, além de facilitar a maquinabilidade dos biscoitos.

- Água: A função da água é proporcionar a dissolução das matérias-primas que são hidrofílicas. A água é responsável pela hidratação do glúten e, conseqüentemente, muito importante na definição da textura do biscoito. O ideal é que a água seja utilizada na temperatura ambiente ou em temperatura mais baixas.
- Leite: Este pode entrar na formulação de forma líquida ou em pó, e é muito utilizado para influenciar diretamente na coloração, na retenção da umidade, na consistência da massa, na redução de doçura, além de dar sabor e uma condição nutricional aos biscoitos.
- Gordura: Sua função é agir na textura através de sua plasticidade, funcionando como um amaciador da mistura. A gordura melhora a expansão e contribui significativamente para o sabor e o aroma amanteigado, lubrifica a massa e, eventualmente, pode funcionar como agente de crescimento da massa, já que esta matéria-prima auxilia na retenção do ar.
- Açúcar: É utilizado para realçar o sabor através da doçura, proporcionar cor, além de auxiliar nas características estruturais para expansão do biscoito, formação de sua textura, assim como na sua aparência.
- Emulsificantes: São utilizados para auxiliar na mistura de dois líquidos imiscíveis. Na produção de biscoitos ele é utilizado para proporcionar a mistura da gordura e da água de forma a evitar a formação de manchas ou heterogeneidade de cor nos biscoitos. O emulsificante mais utilizado é a lecitina de soja que é um produto natural, com função também de antioxidante e de fácil comercialização;
- Sal: É responsável por dar sabor ao produto além de auxiliar no desenvolvimento da proteína do trigo diminuindo a absorção de água e melhorando também a retenção de gases, durante a fermentação, impactando na textura e no volume do produto final.

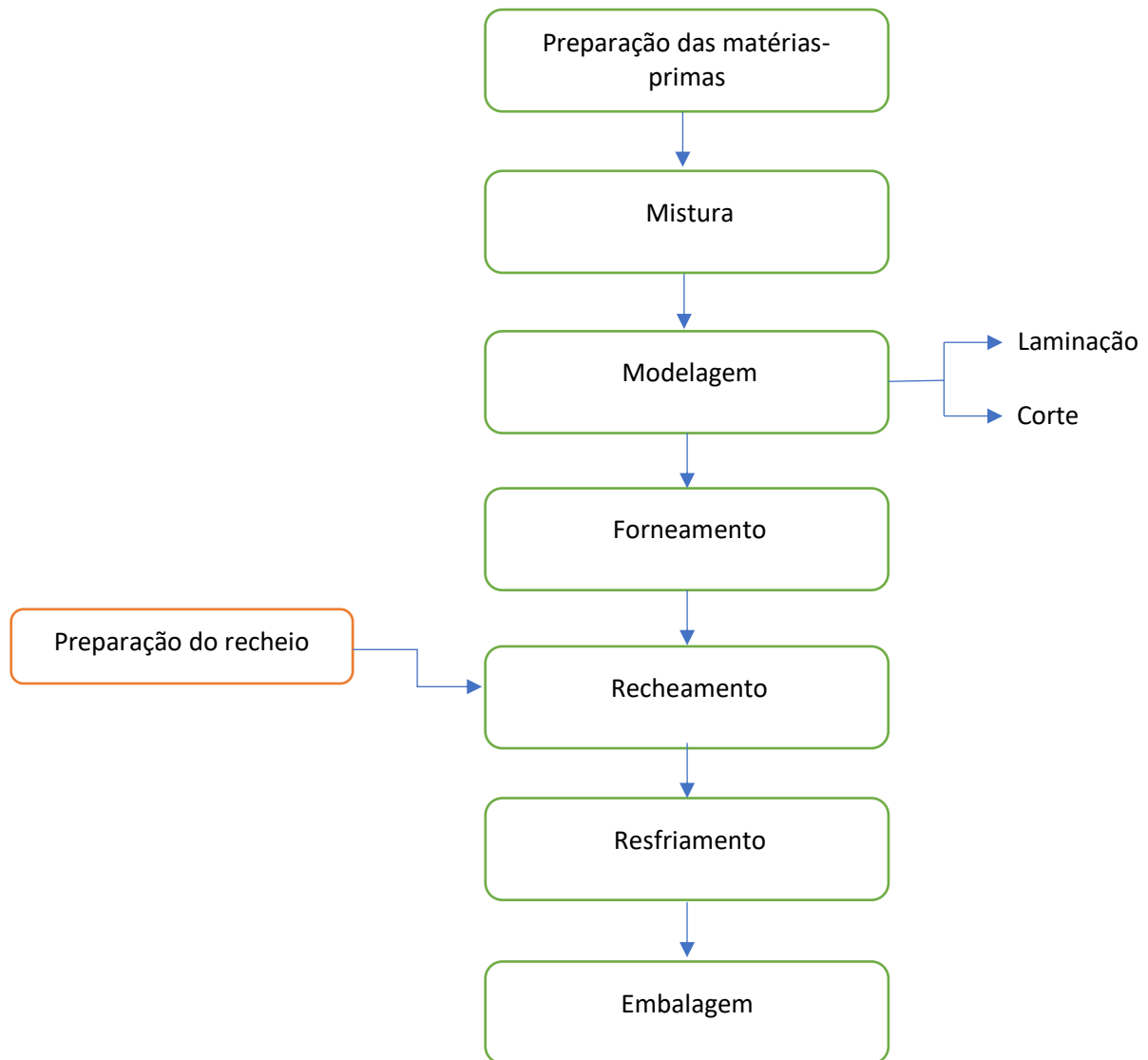
Observa-se, portanto que a maioria das matérias-primas empregadas durante a formulação de um biscoito tem uma grande importância na textura final do produto, mas além das matérias-primas, outras variáveis no processo de elaboração dos biscoitos também são importantes para a caracterização final do produto como, por

exemplo, o processo de forneamento e de resfriamento. As etapas de processamento devem ser rigorosamente controladas para se obter produtos de qualidade e com baixo custo. No geral, a qualidade do biscoito está relacionada às características sensoriais do produto como o sabor, aparência, odor e textura.

2.2. PROCESSO PRODUTIVO DO BISCOITO

De acordo com Vitti *et al.*, (1998), o processo produtivo pode ser dividido em diversas etapas. Esta divisão será representada no fluxograma ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma do processo produtivo do biscoito recheado.



Autora, 2022.

As etapas do processo, representadas no fluxograma ilustrado na Figura 1, podem ser descritas da seguinte forma:

- **Preparação das matérias-primas:** Visa a separação e pesagem das matérias-primas. Esse processo pode ser feito de forma manual, ou seja, uma pessoa é responsável pela pesagem e separação das matérias-primas para que elas sejam incorporadas à massa; ou o processo pode ser feito de forma automática com o auxílio de tubulações e sistemas que proporcionam a entrada da quantidade necessária da matéria-prima no equipamento responsável por bater

a massa. A forma automatizada geralmente é aplicada às matérias-primas de maior peso (Farinha, Gordura, Açúcar, Etc.), enquanto a pesagem manual é feita para aquelas de menor peso (Aroma, Corante, Etc).

- **Batimento da massa (Mistura):** consiste em misturar as matérias-primas para que haja a formação da massa com as características desejadas. Nessa fase, deve-se atentar para a boa homogeneização das matérias-primas, afim de obter uma massa uniforme através da dispersão dos sólidos nos líquidos, desenvolvendo a elasticidade do glúten adequado para o tipo de biscoito.

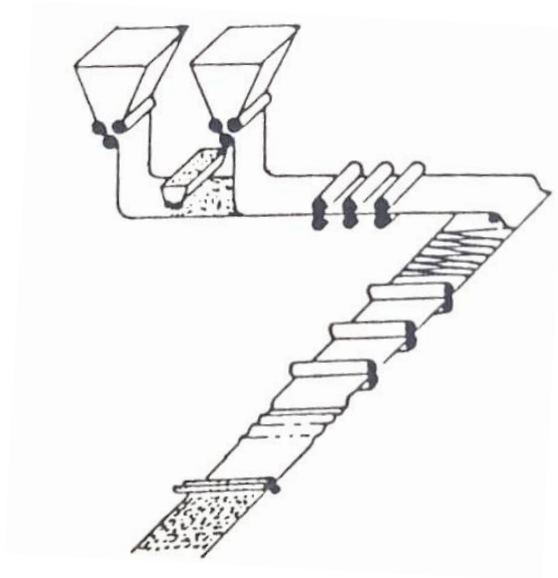
O equipamento responsável pela mistura pode ser chamado de masseira, batedeira, misturador, entre outros. Esses equipamentos podem ser compostos por sistemas de troca de calor, tanto para aquecimento quanto para resfriamento das massas, a depender da necessidade do produto. Outra característica desses equipamentos é que para realizar a mistura eles podem ser compostos por pás, amassadores, esferas, cilindros, entre outros.

Para realizar medidas de controle operacional nesta etapa, pode-se usar termômetros para a medição da temperatura da massa durante e após a mistura e medidor de umidade.

- **Modelagem dos biscoitos:** Processo onde os biscoitos são submetidos a moldagem, laminação e extrusão. Após a saída da massa da etapa de mistura, esta deve ser enviada para a etapa de formação de biscoitos. Inicialmente a massa será laminada, ou seja, passará para um sistema de pares de rolos, em que a abertura entre eles diminui à medida que a massa se aproxima do estampador. A lâmina de massa formada deve ser forte o bastante para se manter íntegra durante a passagem de um rolo para outro e durante o corte.

A laminação pode ser feita de forma horizontal (Figura 2), onde são criadas duas lâminas de massa e em seu meio é adicionado a farofa. Logo em seguida, essa massa é dobrada e laminada novamente até que chegue à espessura desejada antes do corte. No caso de laminação de forma vertical (Figura 3), o sistema é praticamente igual à laminação horizontal, mas ocupa menos espaço.

Figura 2 - Laminação Horizontal da massa.



Fonte: Vitti *et al.*, 1998.

Figura 3 - Laminação Vertical da massa.



Fonte: Vitti *et al.*, 1998.

A temperatura e a umidade do ambiente onde a massa será laminada é um ponto que requer atenção, pois se a temperatura for acima de 35 °C pode haver exsudação da gordura da massa o que modifica a textura final do

biscoito. Já se a umidade relativa do ambiente for baixa, entre 50 a 60% pode haver formação de casca sobre a superfície da massa, dificultando o corte. O excesso de umidade relativa também é prejudicial, uma vez que a massa poderá grudar no estampo. Essa última dificuldade pode ser eliminada através do espalhamento de farinha sobre a lâmina de massa em camada bem fina.

Em relação aos cortes dos biscoitos, podem ser citados quatro formas:

- Sistema de cortes por prensa: utilizados para biscoitos de massa dura com baixa porcentagem de gordura como, por exemplo, os biscoitos do tipo “Maria” que possuem massas com elasticidade suficiente para aguentar a laminação até uma baixa espessura para que seja feito o corte.
- Sistemas rotativos: para este corte, é utilizado um sistema de rolos em que um deles possui cavidade com crivos impressos com o desenho característico do biscoito que está sendo produzido. A massa utilizada nesse sistema deve ter um maior teor de gordura para que a massa possa ser facilmente removida do rolo sem que haja deformação do desenho ou da forma do biscoito. Nesse tipo de massa, deve-se evitar o desenvolvimento excessivo na elasticidade do glúten e, para que isso aconteça, esses biscoitos possuem baixo teor de água e maior teor de açúcar e gordura. Este tipo de corte é utilizado em biscoitos do tipo amanteigado ou recheado.
- Sistema de fios: este tipo de corte pode ser utilizado em massas que variam sua consistência desde macias até massas mais rígidas. Antes da massa ser cortada, esta passa por dois rolos corrugados com o intuito de empurrar a massa para a matriz. A massa sai da matriz de forma contínua e é cortada em unidades por um arame (fio) que, na sequência são depositadas sobre a esteira de forno que passa logo abaixo.

Para a operação de modelagem dos biscoitos, para garantir os padrões do biscoito podem ser feitas aferições de temperatura, medição das dimensões e pesagens dos biscoitos formados.

- **Forneamento:** Nesta etapa a massa crua passará pelo forno sofrendo reações físico-químicas devido ao aquecimento (calor), conferindo o sabor, a cor, e a redução no conteúdo de água. As principais mudanças que ocorrem no biscoito estão relacionadas à textura, à umidade, ao pH, à cor e ao sabor do produto.

Vários são os tipos de fornos encontrados nas linhas de produção de biscoitos, aos quais variam desde a fonte térmica, que pode ser carvão, gás, óleos combustíveis e eletricidade, até a forma de transmissão de calor, que pode ser por condução, por convecção e/ou por radiação. Quando ocorre o contato entre a fonte de calor e o material que será aquecido é chamada de condução. Quando ocorre o aquecimento do ar ao redor e posteriormente há uma troca de calor entre o ar e o material a ser aquecido a propagação de calor é chamada de convecção. Quando a transmissão do calor é feita através de ondas emitidas por um corpo que tenha temperatura diferente da temperatura do ambiente este processo é chamado de irradiação térmica.

No caso de fornos mais antigos, suas curvas caloríficas eram medidas com auxílio de termômetro de bulbo, hoje os sistemas de medição são compostos por termopares e termostatos com indicação digital de temperatura na parte externa de cada uma das zonas externas do forno e até mesmo em painéis eletrônicos nas salas de controle.

- **Resfriamento:** Assim que o produto sai do forno ele se encontra mole e ainda com alguma umidade, dessa forma o biscoito deve ser resfriado para que não haja condensação dentro da embalagem, evitando que este perca sua crocância. Além de evitar a condensação, o resfriamento é responsável por evitar o “checking” (rachaduras no biscoito que facilita a sua quebra), pois ao sair do forno a parte interna tende a perder umidade para parte externa do biscoito. Caso esse processo não ocorra de forma uniforme, tensões serão criadas e acarretarão trincas no biscoito quando o processo de resfriamento se completar, a final a parte interna do produto tende a se expandir, enquanto a parte interna tenta a se retrair.

O resfriamento pode ocorrer de forma natural, com temperatura ambiente e a depender do comprimento da esteira permite que a temperatura do biscoito esteja em torno de 35 °C na hora de embalar; ou o resfriamento

pode ser de forma forçada, diminuindo a necessidade de extensão da esteira para resfriamento. No resfriamento forçado faz-se uso de ventiladores dispostos acima ou abaixo da esteira que leva os biscoitos para o empacotamento.

- **Recheamento:** Esta fase consiste na preparação de um recheio para que este seja utilizado para rechear o biscoito, formando o sanduíche. Para que isso aconteça o recheio deve ser preparado com o auxílio de um mixer. Os controles feitos nesse processo são: a temperatura e a textura do recheio, assim como a espessura e a centralização do sanduíche.
- **Embalagem:** o biscoito chega na máquina embaladora através de lonas, calhas ou esteiras para serem puxados ou carregados pela máquina de embalagem, que dosa de forma automática a quantidade de biscoitos que formarão um pacote. Após a dosagem, o biscoito é envolvido pela embalagem, com o auxílio de um tubo formador, e segue para a selagem. Posteriormente o biscoito é encaixotado, de forma manual ou automática e segue para o centro de distribuição.

A embalagem tem como suas principais funções proteger o produto contra ações mecânicas, evitar a perda ou o ganho de umidade, proteger contra contaminações externas e proteger contra o excesso de luz.

As embalagens podem ter vários formatos de pacotes (Figura 4), como *flow pack*, portfólio, *stand-up pouch*, *pillow bag*, entre outros. Quanto a estrutura, as embalagens podem ser de plástico, papel Kraft, papel alumínio, entre outros.

Figura 4 – Formatos de embalagens: (a) Flow pack(multi pack) (b) Portifólio (single pack); (c) stand-up pouch; (d) Pillow bag.



Fonte: Autora, 2022.

Nesta etapa, os parâmetros observados na produção são: a espessura do biscoito que chega à máquina, o peso do pacote embalado, a verificação da qualidade da selagem do pacote e a verificação da datação (validade) impressa no pacote.

2.3. APLICAÇÃO DA REOLOGIA NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

A reologia descreve a deformação de um corpo (sólido, líquido ou gasoso) sob a influência de tensões. No caso dos corpos sólidos, estes se deformam elasticamente e a energia empregada para a deformação é completamente recuperada quando a tensão é removida (MOTHÉ *et al.*, 2006).

Analísadores de textura são utilizados para criar as tensões de forma controlada nas amostras, assemelhando-se a primeira mordida em um alimento. A ciência da medição de textura abrange os campos científicos da reologia e da ciência dos materiais. Testes sensoriais e termos de descrição verbal são muito úteis para entender a textura/reologia do produto (EXTRALAB, 2022a).

Um analisador de textura se move para cima ou para baixo para comprimir ou esticar uma amostra. O braço móvel está equipado com uma célula de carga e registra a resposta de força da amostra à deformação que lhe é imposta (EXTRALAB, 2022b).

Muitas das propriedades de textura que identificamos ao consumir um alimento estão ligados a reologia, como: a cremosidade, a fragilidade, a suavidade e a dureza. Essas características são resultados das propriedades reológicas dos alimentos (ANTON PAAR, 2022). A textura vem se mostrando um grande diferencial de mercado, pois cada vez mais gastrônomos estão evidenciando e realçando a importância das qualidades texturais dos produtos. (EXTRALAB, 2022a).

A textura tende a impulsionar o sabor, sendo muitas vezes um indicador de frescor do produto (EXTRALAB, 2022a). As análises reológicas têm mostrado sua importância na indústria de alimentos, já que essa determinação permite avaliar a qualidade das matérias-primas, prevendo o comportamento dos materiais durante o processo produtivo com objetivo de atender às necessidades de armazenamento e estabilidade do produto. Além disso, com essa análise é possível identificar a textura adequada para que sejam atendidas às expectativas dos consumidores, ajudando a criar a “sensação” esperada para os produtos (ANTON PAAR, 2022).

Ao pensar em estudos de textura em biscoitos é comum imaginarmos uma série de testes sensoriais feitos por avaliadores treinados. O problema é que os avaliadores nem sempre estão disponíveis para fazer os testes, e isso acarreta em atrasos para a coleta de dados sensoriais, por isso faz-se extremamente necessário substituir esses testes sensoriais por métodos instrumentais. No intuito de simplificar as análises de textura, instrumentos sofisticados como os texturômetros, projetados para medições reológicas de alimentos, estão se tornando cada vez mais comuns nas indústrias de alimentos, sendo esses equipamentos fáceis de utilizar e, hoje em dia, conseguem retornar dados muito confiáveis, ou seja, os dados numéricos retornados pelo texturômetro condizem com os dados sensoriais passados por humanos (EXTRALAB, 2022b).

O Analisador de Texture Analyzer CT3 Brookfield é um instrumento que permite a avaliação de diferentes produtos através de testes de compressão e tração. As características intrínsecas de produtos líquidos, sólidos e semissólidos são mensuradas e reportadas através dos parâmetros: dureza, maciez, coesividade, elasticidade, resistência à flexão e ruptura, adesividade, espalhabilidade, fraturabilidade, mastigabilidade, estabelecendo correlação com avaliações físicas e sensoriais, ou seja, uma série de propriedades físicas que se mostram altamente

correlacionadas à avaliação sensorial humana de alimentos e outros produtos de consumo (BRASEQ, 2022).

2.4. ANÁLISE SENSORIAL DE BISCOITOS

A análise sensorial é uma técnica que se baseia na percepção psicológica e fisiológica do produto em questão que está sendo analisado. Devido ao crescimento tecnológico das indústrias, a análise sensorial sofreu com várias mudanças ao longo do tempo, sempre visando no melhoramento da técnica, para possibilitar a correta avaliação sensorial do produto em relação a sua qualidade (SENTIR DR, 2014).

São inúmeras as aplicações da análise sensorial na indústria de alimentos e nas instituições de pesquisa (PUNTEL, 2009):

- Nas etapas de desenvolvimento de um novo produto;
- Controle da qualidade;
- Na seleção de métodos instrumentais (quantitativos e qualitativos) que tenham correlação com atributos sensoriais de alimentos.

A qualidade sensorial de um alimento não é característica própria dele, mas o resultado de sua interação com homem. A qualidade é uma combinação tanto dos estímulos que procedem do alimento, como também das condições fisiológicas e psicológicas do avaliador, assim como o contexto ambiental em que o avaliador e o produto estão inseridos (DUTCOSKY, 2013).

Para que as avaliações sensoriais aconteçam, estas fazem usos de ferramentas, ou seja, de métodos que são usados para avaliar esses produtos. A escolha do método de análise sensorial depende da resposta de pelo menos uma das três questões fundamentais (PUNTEL, 2009):

1. O produto é aceito/preferido pelos consumidores?
2. Existe diferença perceptível entre o produto em estudo e algum produto convencional?
3. Quais os principais pontos de diferença e suas intensidades?

A depender das respostas a essas perguntas, podemos classificar os testes em: Testes Afetivos, para responder à primeira pergunta; Testes Discriminatórios, para responder à segunda; e Análise Descritiva para responder à terceira.

De acordo com a NBR 12994 de julho de 1993 da ABNT, os métodos sensoriais podem ser classificados como:

- Métodos Discriminativos: Métodos que estabelecem diferenciação qualitativa e/ou quantitativa entre as amostras.
- Métodos Descritivos: Métodos que descrevem qualitativamente e quantitativamente as amostras.
- Métodos Subjetivos: Métodos em que expressam opinião pessoal do julgador.

A avaliação sensorial de mesa redonda comparativa é utilizada para checar um ou mais lotes de matérias-primas ou produtos decorrentes de testes produtivos, interdições, como também para avaliação qualitativa das características sensoriais de um grupo de amostras (DUTCOSKY, 2013).

Trata-se de uma avaliação em grupo com a participação de avaliadores sensoriais técnicos. Permite aos participantes de várias áreas avaliarem em conjunto se as amostras estão em conformidade com a amostra referência. É possível também avaliar um grupo de amostras quando não há uma referência definida. Desta forma, a depender do objetivo, poderá ser utilizado o método “Avaliação Sensorial de Mesa Redonda - Comparativa” (quando há amostra referência) ou “Avaliação Sensorial de Mesa Redonda - Descritiva” (quando não há amostra referência). Nesta metodologia não há tratamento estatístico de dados (DUTCOSKY, 2013).

3. METODOLOGIA:

3.1. TEXTURÔMETRO:

3.1.1. Materiais:

Para a execução deste teste, fez-se necessário os seguintes materiais:

- No mínimo 1.480 amostras de casquinha sabor chocolate de biscoito, tipo recheado, ou seja, 20 casquinhas provenientes de cada um dos 74 single packs de lotes diferentes foram avaliadas.

Nota 1. O valor do número mínimo de amostras foi obtido estatisticamente, em um trabalho semelhante feito anteriormente, com biscoitos do tipo maisena, considerando um grau de confiança de 95%. Este valor foi encontrado e fixado através de uma instrução operacional a fim de padronizar os estudos de texturas realizados na empresa em que a pesquisa foi feita.

- Equipamento Texture Analyzer CT3 Brookfield, (Figura 5).

Figura 5 - Equipamento Texture Analyzer CT3 Brookfield.



Fonte: Autora, 2022

- Paquímetro digital.

3.1.2. Métodos:

Durante a execução da análise de textura seguiu-se os seguintes procedimentos:

- 1) Identificou-se o grupo de estudo a ser analisado. Para este estudo foi escolhido a casquinha sabor chocolate do biscoito, tipo recheado.

Nota 2: para manter um padrão de textura nos lotes avaliados, escolheu-se a casquinha sabor chocolate do biscoito, tipo recheado, uma vez que a textura dos biscoitos pode ser alterada com ausência ou presença do cacau, por isso o sabor da casquinha não foi variado.

- 2) As amostras foram coletadas em turnos diferentes, tentando contemplar todas as linhas de produção que elaboram o biscoito.
- 3) Separaram-se 20 unidades de casquinha sabor chocolate de biscoito, tipo recheado de mesmo lote removendo o seu recheio;
- 4) Usou o acessório TA39 para a perfuração das amostras testes (Figura 6).

Figura 6 - Acessório TA39 do Texture Analyzer CT3 Brookfield.



Fonte: Autora, 2022.

- 5) Ajustou parâmetros do Texture Analyzer CT3 Brookfield, como ilustrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Parâmetros operacionais do texture analyzer CT3 Brookfield.

Parâmetros de operação	Unidade de medição
<i>Test: Cycle count:</i>	20 unidades
Vel. pré teste	2,0 mm/s
<i>Trigger:</i>	2,0 g
<i>Deformation:</i>	3,0 mm
<i>Speed:</i>	2,0 m/s

Fonte: Autora, 2022

O parâmetro *deformation* representa a distância de compressão ou tensão em milímetros que se deseja aplicar na amostra durante os testes. Para a definição deste valor, utilizou-se um paquímetro para medir a espessura de 20 casquinhas sabor chocolate de biscoito, tipo recheado e fez-se a média dessas espessuras. Ao final, dividiu o valor das médias por dois, como mostrado na Equação 1:

$$Deformation = \frac{(\sum \emptyset / n)}{2} \quad (1)$$

Sendo, $\emptyset$ = espessura da casquinha;

n = Número de casquinhas.

Speed é a velocidade com que a peça TA39 irá de encontro a casquinha que estará em cima da plataforma em mms^{-1} . O valor utilizado para o *Speed* foi determinado experimentalmente, de forma que o número de casquinhas sabor chocolate de biscoitos, tipo recheado que quebrassem durante as análises fosse o menor possível.

O *trigger* é a força do disparo em gramas (a partir deste valor o instrumento inicia a contagem da distância).

- 6) Posicionou-se o biscoito diretamente na base sem o auxílio de suportes, e centralizou a amostra tendo como referência os círculos da base do

equipamento. É importante certificar que o acessório fure o centro da casquinha.

- 7) Iniciou-se o processo de medição.
- 8) Registrou os resultados de cada unidade amostral analisada a fim de calcular a média e o desvio padrão de cada lote.
- 9) Após a coleta das análises dos 74 lotes, utilizou-se a ferramenta Microsoft Excel® para fazer estudos que possibilitaram o cálculo de *outliers* e posteriormente a construção de um histograma a fim de visualizar o range da textura adequado para casquinhas para massas escuras, como a de sabor chocolate.
- 10) Baseando-se na amplitude interquartil calculou-se os *outliers*, ou seja, os possíveis pontos fora da curva. Para tal, utilizou-se as seguintes fórmulas no Microsoft Excel®:

- Para o cálculo da amplitude do quartil (IQR), usou-se a Equação 2:

$$IQR = Q3 - Q1 \quad (2)$$

Sendo, Q3: quartil 3;

Q1: quartil 1.

- Para calcular Q3 e Q1, utilizou-se o método de interpolação com base N+1, onde no Excel basta utilizar a função: QUARTIL.EXE.
- Após o cálculo do quartil, realizou-se o cálculo dos limites superior (L_{sup}) e inferior (L_{inf}), conforme as Equações 3 e 4:

$$L_{sup} = \bar{X} + 1,5 IQR \quad (3)$$

$$L_{inf} = \bar{X} - 1,5 IQR \quad (4)$$

Sendo $\bar{X}$ a média de todas as análises.

- Para favorecer a visualização dos *outliers* calculados, construiu-se um gráfico de linhas.

- 11) Após o cálculo dos *outliers* criou-se um gráfico de barras a fim de definir o range da textura das casquinhas sabor chocolate do biscoito, tipo recheado.
- 12) Após a definição dos intervalos de estudo, aplicou-se a avaliação sensorial de mesa redonda comparativa com amostras do mesmo lote dos *singles packs* testados, verificando se o intervalo definido seria aprovado por um avaliador sensorial.

3.2. AVALIAÇÃO SENSORIAL DE MESA REDONDA

3.2.1. Materiais

Para a execução deste teste, fez-se necessário os seguintes materiais:

- Amostra referência: Amostra com características sensoriais de acordo com o padrão estabelecido.
- Recipientes limpos, sem odor e sabor (de preferência descartáveis) e de tamanhos uniformes, com fundo branco principalmente para o caso de avaliação de cor;
- Amostras de casquinha sabor chocolate de biscoito, tipo recheado.

3.2.2. Métodos

Durante a execução da avaliação sensorial de mesa redonda, seguiu-se o seguinte procedimento:

- 1) Reuniu os avaliadores técnicos para a avaliação;
- 2) Apresentou a cada avaliador a amostra referência identificada com a letra R e as amostras teste codificadas. Considerou-se o máximo de 4 amostras para serem avaliadas ao mesmo tempo sendo 1 amostra referência e até 3 amostras teste. Neste caso, realizou-se a avaliação sensorial comparando a(s) amostra(s) teste(s) em relação à amostra referência e classificando-se quanto ao grau de diferença. Todos os avaliadores avaliaram as amostras da esquerda para a direita e na mesma ordem (delineamento).
- 3) De acordo com a instrução operacional que regulariza as análises sensoriais de mesa redonda comparativa na empresa em que a pesquisa foi feita, o grau

de referência utilizado para caracterizar a amostra em relação a amostra padrão se divide em:

- 4,0 - Muito diferente em relação à referência
- 3,0 - Moderadamente diferente em relação à referência
- 2,0 - Pouco diferente em relação à referência
- 1,0 - Sem diferença em relação a referência

4) O condutor da avaliação consolidou o resultado dos avaliadores preenchendo a ficha de avaliação

5) Em seguida, fez-se o cálculo da média para cada atributo avaliado e observada a classificação em relação à amostra referência. De acordo com a instrução operacional que rege as avaliações de mesa redonda, as classificações para as médias, são:

- Média de 1,0 a 2,0 – Nenhuma à pouca diferença em relação a referência (provavelmente não terá impacto no consumidor)
- Média de 2,1 a 3,0 – Pouca à moderada diferença em relação a referência (Baixo a moderado risco de ser percebido/ reclamado pelo consumidor)
- Média de 3,1 a 4 – Moderada à muita diferença em relação a referência (Alto risco de ser percebido / reclamado pelo consumidor)

6) Para interpretação do resultado, fez-se a consolidação dos dados da avaliação dos Avaliadores Sensoriais Técnicos. Para esta metodologia, não há tratamento estatístico dos dados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao total 74 lotes foram testados, fornecendo os resultados consolidados no Anexo A.

Após a coleta dos dados realizados no texturômetro, estes foram interpretados estatisticamente com o auxílio da ferramenta Microsoft Excel®. De acordo com Lima (2016), quando coletamos amostras muito grandes é interessante utilizarmos um método que mostre se alguma dessas amostras difere de comportamento das demais, para isso, foi utilizado o método simples baseado na amplitude do interquartil. Para essa análise, fez-se o cálculo da média das médias retornadas pelo texturômetro, do quartil 1, quartil 3 e da amplitude dos quartis para que fosse possível calcular os limites mínimos e máximos (Tabela 3) e assim houvesse a identificação de possíveis *outliers*, ou seja, pontos que apresentam texturas com comportamento diferente em relação as demais texturas analisadas da população amostral.

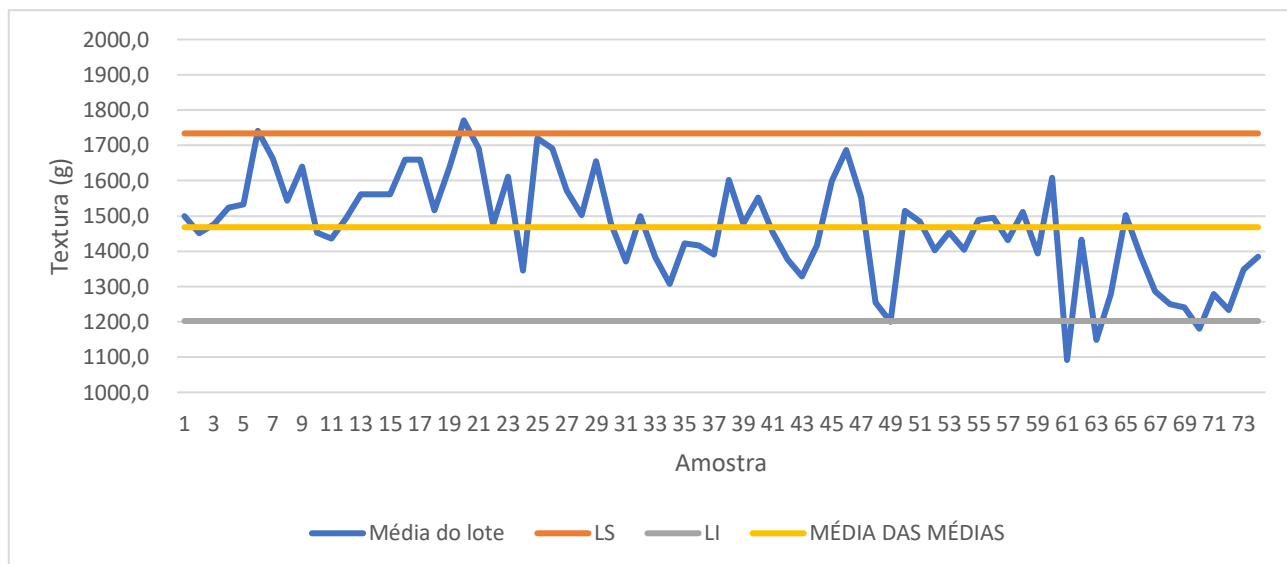
Tabela 3 - Valores calculados para identificação de possíveis *Outliers*.

Parâmetros calculados	Resultados
Média das médias das amostras	1468,1
Quartil 1 (Q1)	1384,57
Quartil 3 (Q3)	1561,78
Amplitude do quartil (IQR)	177,21
Limite superior (L_{sup})	1733,89
Limite inferior (L_{inf})	1202,27

Fonte: Autora, 2022

De posse desses valores, o Gráfico 1 foi montado para a melhor visualização dos *outliers*.

Gráfico 1 - Outliers presentes na população amostral.



Fonte: Autora, 2022

No gráfico, observa-se que as análises de número 6 e 20 encontram-se fora do limite superior, enquanto as análises de número 49, 61, 63 e 70 encontram-se fora dos limites inferiores, portanto são *outliers* e não devem ser considerados para a definição do range da textura das casquinhas sabor chocolate de biscoito, tipo recheado.

Várias são as causas que podem resultar em *outliers*. No caso de resultados acima do limite superior, significa que essas amostras apresentam texturas mais duras em relação as demais. De acordo com Macedo (2011), as variações no processo que podem ocasionar texturas mais duras nos biscoitos são: variação na quantidade de matéria-prima responsável pelas características estruturais na casquinha do biscoito, como por exemplo, excesso de farinha de trigo, déficit na adição de água e/ou gordura, adição de açúcar com granulometria mais fina, etc. Além disso, outra causa pode estar relacionada com uma maior temperatura (aquecimento) oriunda pelo maior tempo de forneamento, causando a diminuição da umidade final da casquinha do biscoito sabor chocolate, tipo recheado, deixando-o mais duro.

Outro influenciador na textura acima do limite superior do intervalo seria a granulometria do açúcar. De acordo com Pieta (2015), a granulometria interfere significativamente na capacidade de absorção de água, pois quanto menor a granulometria do açúcar maior será sua disponibilidade na mistura, acarretando um

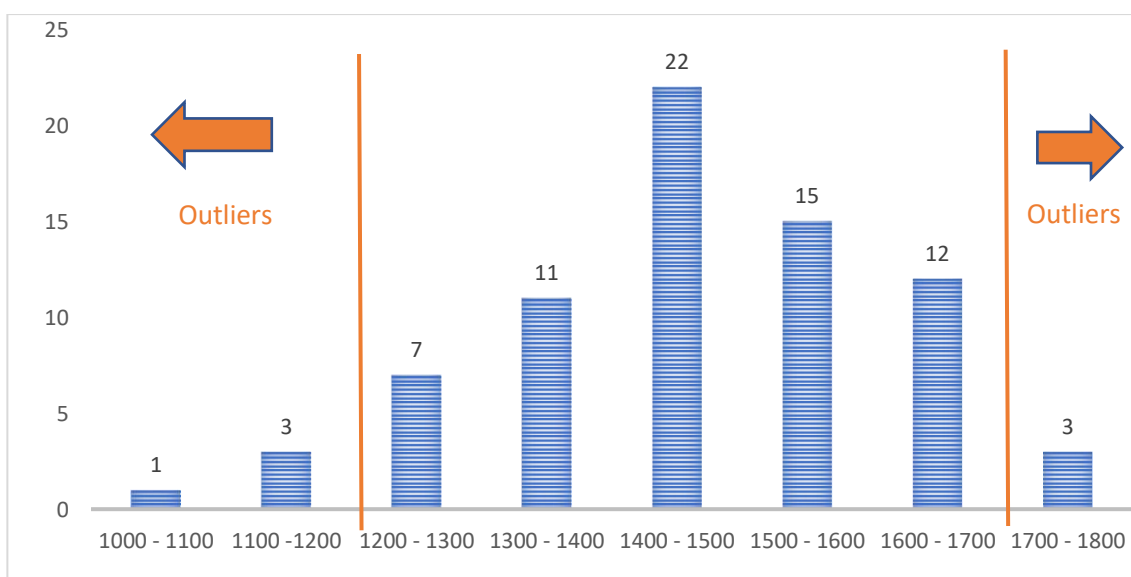
aumento significativo na absorção de água pelo açúcar, diminuindo a umidade da massa o que reflete em um biscoito mais duro.

Para Vitti *et al.* (1998), as possíveis causas para os pontos abaixo da linha inferior são: falha na selagem ou ruptura da embalagem, permitindo a entrada de ar no pacote e aumentando a umidade do biscoito; excesso de matérias-primas “amaciantes” como gordura, água, etc; ou ainda pode ser problema na câmara de resfriamento permitindo que o biscoito seja embalado quente o que acarreta em quebras internas e externas deixando a casquinha do biscoito mais frágil.

Além dos problemas citados acima, de acordo com Romero (2019), o aumento da adição de farinha com maior índice de proteínas e fibras na formulação implica na adição de um volume maior de leite e/ou água para formação da massa dos biscoitos, influenciando diretamente na redução da textura dos biscoitos tornando-os menos crocantes.

Após a eliminação dos pontos que diferenciam da população amostral, um gráfico de barras foi criado para a melhor observação da distribuição dos valores das texturas dos lotes (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Representação dos *outliers* e análise de range.



Fonte: Autora, 2022

Com o objetivo de obter uma boa aproximação discreta (histograma), tornou-se contínua a distribuição de frequências (de 100 em 100), para dela extrair a textura de interesse, pois de acordo Navidi (2012), o teorema do limite central diz que para processos totalmente aleatórios e independentes, a função de densidade de probabilidade do processo tende sempre a uma distribuição gaussiana.

É possível observar que removendo os *outliers* o Gráfico 2 assume um formato Gaussiano em que vemos uma maior concentração de amostras no range de 1400g a 1500g.

Com base na visualização do gráfico 2, foi definido um range de 1200g até 1700g como sendo o range escolhido para a textura da casquinha sabor chocolate do biscoito, tipo recheado, uma vez que é nesse range que há a concentração dos resultados das texturas das amostras testadas.

Um estudo realizado anteriormente no mesmo laboratório em biscoito sabor chocolate, do tipo maizena, considerado mais macio devido à maior quantidade de água adicionada em sua formulação, 82% a mais quando comparado com a casquinha do biscoito sabor chocolate, tipo recheado, foi encontrado um range de 1100g a 1600g utilizando os mesmos parâmetros de força e velocidade.

A variação de 1200g a 1700g, para a casquinha sabor chocolate do biscoito, tipo recheado, é condizente com o esperado, uma vez que de acordo com um estudo realizado por Romero (2019), a textura tende a diminuir frente a adição de água e/ou leite na massa dos biscoitos, pois em seu estudo quando a porcentagem de farinha de soja aumentou de 40% para 80%, o volume de leite em sua formulação passou de 45 ml para 75 ml o que causou uma queda na textura de 1204,7g para 461,9g. Essa queda brusca também pode ter sido provocada pelo maior teor de lipídeos encontrados na farinha de soja.

Para validar a variação de textura escolhida, fez-se seis avaliações sensoriais de mesa redonda comparativa, onde foram avaliados inicialmente os intervalos mais externos em relação a referência e gradativamente os intervalos de amostras analisados foram diminuídos, a fim de identificar o limite máximo e mínimo considerados pelos avaliadores sensoriais técnicos como dentro do padrão, bem como identificar a partir de qual intervalo as diferenças entre as amostras e a referência se tornam significativas.

Como lote padrão, utilizou-se amostras do mesmo lote do biscoito utilizado na análise de número 62, pois ela representa a textura com maior replicabilidade durante os testes, ou seja, foi escolhido como referência um lote que teve seu range entre 1400g e 1500g.

No Quadro 1, pode-se ver os testes sensoriais realizados, assim como os respectivos resultados dessas análises.

Quadro 1 - Distribuição e resultados das análises sensoriais.

1ª Avaliação										
Código da Amostra	Lote	Validade	Range (g)	Textura(g)	Nota			Média	Parecer técnico	Comentários
523	B09 M3 9:51	13/02/2023	1400 - 1500	1432,7	2,0	3,0	3,0	2,7	Pouca a moderada diferença em relação à referência	841 - Mais frágil, esfarela mais. mais macio.
841	B10 M1 08:12	19/03/23 J	1000 - 1100	1091,7						
2ª Avaliação										
Código da Amostra	Lote	Validade	Range (g)	Textura(g)	Nota			Média	Parecer técnico	Comentários
748	B09 M3 9:51	13/02/2023	1400 - 1500	1432,7	3,0	2,0	3,0	2,7	Pouca a moderada diferença em relação à referência	236 - Mais Dura
236	B09 M3 16:42	13/2/2023	1600 - 1700	1608,125						
3ª Avaliação										
Código da Amostra	Lote	Validade	Range (g)	Textura(g)	Nota			Média	Parecer técnico	Comentários
R	B09 M3 9:51	13/02/2023	1400 - 1500	1432,7	/	/	/	/	/	
741	B10 M1 08:12	19/03/23 J	1000 - 1100	1091,7	1,0	2,0	1,0	1,3	Nenhuma à pouca diferença em relação à referência	Amostra um pouco mais macia quando comparado a referência
426	B09 M1 09:56	14/02/23 J	1300 - 1400	1385,35	2,0	1,0	1,0	1,3	Nenhuma à pouca diferença em relação à referência	Sem comentários
140	B09 M3 16:42	13/2/2023	1600 - 1700	1608,125	1,0	2,0	2,0	1,7	Nenhuma À pouca diferença em relação à referência	Duro em relação a referência

Quadro 1 – Continuação.

4ª Avaliação										
<i>Código da Amostra</i>	<i>Lote</i>	<i>Validade</i>	<i>Range (g)</i>	<i>Textura(g)</i>	<i>Nota</i>			<i>Média</i>	<i>Parecer técnico</i>	<i>Comentários</i>
R	B09 M3 9:51	13/02/2023	1400 - 1500	1432,7	/	/	/	/	/	Sem comentários
654	B09 M1 16:39	25/3/2023	1200 - 1300	1279	1,0	2,0	1,0	1,3	Nenhuma à pouca diferença em relação à referência	Murcha
582	B09 M1 13:26	13/02/2023	1500 - 1600	1502,2	1,0	1,0	1,0	1,0	Nenhuma à pouca diferença em relação à referência	crocante
369	B09 M3 16:42	13/2/2023	1600 - 1700	1608,125	1,0	1,0	2,0	1,3	Nenhuma à pouca diferença em relação à referência	Um pouco mais dura
5ª Avaliação										
<i>Código da Amostra</i>	<i>Lote</i>	<i>Validade</i>	<i>Range (g)</i>	<i>Textura(g)</i>	<i>Nota</i>			<i>Média</i>	<i>Parecer técnico</i>	<i>Comentários</i>
R	B09 M3 9:51	13/02/2023	1400 - 1500	1432,7	/	/	/	/	/	
963	B08 M5 7:29	03/04/2023 J	1300 - 1400	1348,4	1,0	1,0	1,0	1,0	Nenhuma à pouca diferença em relação à referência	Crocante
751	B09 M1 13:26	13/02/2023	1500 - 1600	1502,2	1,0	1,0	1,0	1,0	Nenhuma à pouca diferença em relação à referência	Crocante
328	B09 M3 16:42	13/2/2023	1600 - 1700	1608,1	1,0	1,0	2,0	1,3	Nenhuma à pouca diferença em relação à referência	Crocante. Um pouco mais dura que a referência
6ª Avaliação										
<i>Código da Amostra</i>	<i>Lote</i>	<i>Validade</i>	<i>Range (g)</i>	<i>Textura(g)</i>	<i>Nota</i>			<i>Média</i>	<i>Parecer técnico</i>	<i>Comentários</i>
703	B09 M3 9:51	13/02/2023	1400 - 1500	1432,7	1,0	1,0	1,0	1,0	Nenhuma à pouca diferença em relação à referência	Sem comentários
671	B08 M5 7:29	03/04/2023 J	1300 -1400	1348,375						

Fonte: Autora, 2022

Analisando o Quadro 1, é possível observar que as respostas dadas pelos avaliadores validam o range escolhido, pois percebeu-se que utilizando texturas abaixo do range, como a amostra 741 da 3ª avaliação, os avaliadores perceberam a diferença em relação ao padrão e pontuaram que a amostra apresentava-se um pouco mais macia que a referência e quando utilizou-se amostras próximas ao limite superior, como a amostra 328 da 5ª avaliação, os avaliadores a classificaram como um pouco mais dura que a referência, assim mostrando que o intervalo de textura de 1200g a 1700g condiz com a sensação sensorial, uma vez que a amostra que esteve fora ou muito próxima dos limites desse intervalo pôde ser detectada.

Dessa forma, fica claro que o range escolhido para representar a textura da casquinha sabor chocolate do biscoito tipo recheado está satisfatório quando comparados com as respostas fornecidas pelos avaliadores sensoriais.

5. CONCLUSÃO

Encontrou-se um range de 1200g a 1700g para a textura de casquinha sabor chocolate do biscoito, tipo recheado, a partir de análises realizadas no Texturômetro: Texture Analyzer CT3 Brookfield, bem como tratamento dos dados e sua validação por análises sensoriais, otimizando-se, destarte, as avaliações de textura na linha de produção do biscoito avaliado.

Fica claro portanto que, a adoção desta metodologia empregando-se o uso desse equipamento para futuras análises do parâmetro textura, sem que haja a necessidade de um avaliador sensorial técnico junto da linha de produção, poderá também ser aplicada para outros sabores de casquinha de biscoito tipo recheado e até mesmo para outros tipos de biscoitos como: rosquinhas, cream cracker e wafer a partir de novos estudos.

REFERÊNCIAS

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

ABIMAPI. **Estatísticas de Biscoitos, 2021**. Disponível em: <<https://www.abimapi.com.br/estatisticas-biscoitos.php>>. Acesso em: 05 de agosto de 2022.

ANTON PAAR. **Investigação Reológica em Alimentos**. Disponível em: <Investigação reológica de alimentos: Anton Paar Wiki (anton-paar.com)>. Acessado em: 10 de agosto de 2022.

BRASEQ. **Analizador de Textura e Propriedades Físico-Mecânicas**. Disponível em < <https://www.braseq.com.br/produtos/instrumento/ct3>>. Acessado em 10 de agosto de 2022.

BRUNO, M. E. C.; CAMARGO, C. R. O. **Enzimas proteolíticas no processamento de biscoitos e pães**. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 29, n. 2, p. 170-178, 1995.

CARVALHO JUNIOR, D. **Tecnologia de biscoitos, qualidade de farinhas e função de ingredientes**. Granotec do Brasil. 2000. 64p.

DAMÁSIO, M. H. **Medida sensorial de textura: criação e seleção de descritores**. Chocotek. Campinas 1998.

DUTCOSKY, SILVIA D. **Análise sensorial de alimentos**. V.4, p. 133 – 146, 2013.

EXTRALAB. **A textura é uma tendência mundial**. Disponível em: <<https://extralab.com.br/blog/a-textura-e-uma-tendencia-mundial>> Acessado em 13 de setembro de 2022.

EXTRALAB. **Análise de textura – um guia para iniciante**. Disponível em: <<https://extralab.com.br/blog/analise-de-textura---um-guia-para-iniciantes#:~:text=Como%20funciona%20um%20Analizador%20de%20Textura%3F%20Um%20analizador,da%20amostra%20%C3%A0%20deforma%C3%A7%C3%A3o%20que%20lhe%20%C3%A9%20imposta.>> Acessado em: 13 de setembro de 2022.

LIMA, R. H. P. **Identificação de outliers em conjunto de dados**. Disponível em <<http://aprendendogestao.com.br/wp-content/uploads/2016/08/Post-014-Identificacao-de-outliers.pdf>>. Acessado em: 27/10/2022.

MACEDO, F. C. **Desenvolvimeto de uma formulação para biscoitos em extrusor de bancada**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 13 – 18, 2011.

MOTHÉ C. G; CORREIA, D. Z.; PETRI, H. M.; GONÇALVES, M.; CARESTIATO, T. **Reologia e Reometria: Fundamentos Teóricos e Práticos**. São Paulo: Artliber editora, p.15, 2006.

NAVIDI; W. **Probabilidade e estatística para ciências exatas**. AMGH Editora. São Paulo. 2012.

PIETA, A. **Influência da granulometria do açúcar na textura e cor de biscoitos rosca sabor leite**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina. 2015.

PUNTEL. Juliane; CITADIN, Daniela G. **Manual de análise sensorial**. Duas Rodas. 5ª edição, p 1 – 12. 2009.

ROMERO, L.I. **Elaboração de biscoitos tipo cookies a base de farinha de arroz e farinha de soja**. Universidade Federal do Pampa. Itaqui. 2019.

SENTIR DR. **Análise Sensorial**. Duas Rodas. 8ª edição, 7-11. 2014.

VITTI, P.; GARCIA, E.E.C.; OLIVEIRA, L. M. **Tecnologia de biscoitos**. Manual técnico nº1. Governo do estado de são Paulo. Campinas, 1988.

APÊNDICE

Apêndice A – Resultado das análises realizadas no texturômetro em casquinhas sabor chocolate de biscoito, tipo recheado

Análise	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sabor	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate
Lote	L10M1 07:41 J	L10M1 08:49 J	L10M1 09:52 J	L10M1 11:36 J	L10M1 12:40 J	L10M1 07:47 J	L10M1 08:28 J	L10M1 09:38 J	L10M1 10:32 J	L10M1 12:36 J
Validade	19/04/2021	19/04/2021	19/04/2021	19/04/2021	19/04/2021	20/04/2021	20/04/2021	20/04/2021	20/04/2021	20/04/2021
Fabricação	21/10/2020	21/10/2020	21/10/2020	21/10/2020	21/10/2020	22/10/2020	22/10/2020	22/10/2020	22/10/2020	22/10/2020
1	1310,5	1896	1417,5	1726	1653,5	1708,5	1758,5	1678	1308,5	1433,5
2	1309,5	1560,5	1348	1226,5	1926,5	2097	1710	1621	1249,5	1125
3	2002	1364,5	1561	1626,5	1383	1665,5	1612,5	1470	1686,5	1576
4	1187	1231	1660	1350	1347,5	1952,5	1462,5	1381	2159,5	1743,5
5	1439	1592,5	1427	1326,5	1219,5	1903,5	1967	1607,5	1155,5	1485,5
6	1181	1259	1585,5	1796,5	1289	1623,5	1793,5	1507,5	1362,5	1283
7	2367	1578	1357,5	1094	1831,5	2010,5	1829,5	1881,5	1195	1701
8	1684,5	1357,5	842	1615	1270	1624,5	1518,5	1131,5	1282	1860,5
9	1389,5	1596,5	1963,5	1484	1270	1583,5	2205,5	1682	1753,5	1352
10	1279	1363,5	1682	1586	1856,5	1626,5	1350	1246	1105	2034,5
11	1527	1534	1230,5	1772,5	1485,5	1755	1699	1582	1302	1058
12	1300,5	1598,5	1245,5	1521,5	1354,5	1510,5	1718,5	1613	3241,5	1500,5
13	1985,5	1249,5	1711	1350	1920	1573,5	1484,5	1560	1509	1314
14	1181,5	1594,5	1585	1364	1318	1391	1581	1680,5	1431	1440,5
15	1723,5	1461	1601,5	1588	1794,5	1473	1435,5	1487	1404	1558
16	1554	1607	1406,5	1726	1547	1819,5	1325,5	1472	1667	1308
17	1635	1167	1452	1596,5	1351,5	2107	1655	1607	1737	1228
18	1488	1351	1434	1440	1735,5	1908,5	1806,5	1758,5	1058,5	1479
19	1230	1581	1466	1724,5	1490	1440,5	1669	1206	2862	1333,5
20	1200	1085	1551	1547,5	1596,5	2055	1668	1688,5	2330,5	1222
Média (g)	1498,7	1451,4	1476,4	1523,1	1532,0	1741,5	1662,5	1543,0	1640,0	1451,8

Apêndice A – Continuação

Análise	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Sabor	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate
Lote	L10M1 08:01 J	L10M1 09:00 J	L10M1 10:08 J	L10M1 10:08 J	L10M1 10:08 J	L10M1 08:04 J	L10M1 08:04 J	L10M1 10:04J	L10M1 11:32 J	L10M5 07:22 J
Validade	24/04/2021	24/04/2021	24/04/2021	24/04/2021	24/04/2021	25/04/2021	25/04/2021	25/04/2021	25/04/2021	05/05/2021
Fabricação	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020	27/10/2020	27/10/2020	27/10/2020	27/10/2020	6/11/2020
1	1773,5	1568	1793	1793	1793	1625,5	1625,5	1260,5	1963,5	1822,5
2	1312,5	1442,5	1587	1587	1587	1456	1456	1361,5	1165,5	1842,5
3	1687,5	1609	1629	1629	1629	2128	2128	1681,5	1736,5	1737,5
4	1392	1402,5	1601,5	1601,5	1601,5	1967,5	1967,5	1315	2041,5	1812,5
5	761	1242,5	1801	1801	1801	2014	2014	1640	1492,5	1880
6	1879,5	1725	1539	1539	1539	1812,5	1812,5	1612	1753,5	1267
7	1373	1337	1564	1564	1564	1653	1653	1476,5	1548,5	1730
8	1086	1282	1591,5	1591,5	1591,5	1781,5	1781,5	2217	1438	1723,5
9	1683	1377	1235	1235	1235	1534	1534	1639,5	1701	1907
10	1501,5	1094	1546,5	1546,5	1546,5	1362	1362	1323	1849	1940
11	1353,5	1650,5	1721,5	1721,5	1721,5	1663	1663	1538,5	1316	1459
12	1324,5	1440,5	2098	2098	2098	1772,5	1772,5	1120	1673	1696,5
13	1175,5	1136	1865	1865	1865	1414,5	1414,5	1761,5	1874	1437
14	1618	1574	1424,5	1424,5	1424,5	1710,5	1710,5	1187,5	2069	1498
15	1099	1571	1455	1455	1455	1520,5	1520,5	1056	1677	2031,5
16	1707	1610	1698	1698	1698	1082,5	1082,5	1281,5	1395,5	1854
17	1418	1846,5	783	783	783	2016	2016	1810,5	1333	1982
18	1501	1890,5	900,5	900,5	900,5	1564	1564	1515,5	1631,5	2107,5
19	1534,5	1467,5	1411,5	1411,5	1411,5	1705	1705	2221,5	1632	1526
20	1547	1629	1991	1991	1991	1414,5	1414,5	1299	1442,5	2164
Média (g)	1436,4	1494,8	1561,8	1561,8	1561,8	1659,9	1659,9	1515,9	1636,7	1770,9

Apêndice A – Continuação

Análise	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Sabor	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate
Lote	L10M5 08:31 J	L10M5 10:11 J	L10M5 12:11 J	L10M5 13:32 J	L10M4 11:24 J	L10M4 12:00 J	L10M4 13:03 J	L10M4 07:42 J	L10M4 08:40 J	L10M 08:20 J
Validade	05/05/2021	05/05/2021	05/05/2021	05/05/2021	08/05/2021	08/05/2021	08/05/2021	09/05/2021	09/05/2021	17/05/2021
Fabricação	6/11/2020	6/11/2020	6/11/2020	6/11/2020	9/11/2020	9/11/2020	9/11/2020	10/11/2020	10/11/2020	18/11/2020
1	1353,5	1490,5	1665,5	1466,5	1537,5	1519,5	1690,5	1492,5	1684	1181,5
2	1808,5	1637,5	1438	1520,5	2614	1014,5	1442,5	993	1596	1398
3	1784,5	1065	1579	1444	1740	1692,5	1437	1466,5	1561,5	2351
4	1301,5	1459	2262	1190	1983	1695,5	1593	923,5	1639,5	1586
5	1923,5	1666,5	1905,5	1170,5	1041	1979	1122	2088,5	1554,5	1284
6	1734,5	1571,5	1572,5	1259	1525	2059,5	1921	1792,5	2471,5	2629,5
7	1612,5	1558	1992,5	1475	2016	1876	1691	1454,5	1522,5	1257,5
8	1409,5	1586	1628,5	1555,5	1686,5	1548,5	1247	1660	1578	1375
9	1548	1346	1253	1040	1973	1536	1387	1409	1431,5	1049,5
10	1825	1801	1183	1752,5	1760	2029,5	1516,5	1712	1425,5	945
11	1942,5	1474,5	1368	1649,5	1137	1975	1530	2206,5	1603	1143
12	1479	1199,5	1523,5	959	1365,5	1171,5	1838,5	1467	1861	1368,5
13	1271,5	1184	1814	1235	1027	1926	1506	1181,5	2450,5	1134
14	2084,5	1482,5	1622,5	1426	2455	1646,5	1054	1404,5	1515	1420
15	1996,5	1771	1157,5	1450	2360,5	1661,5	1796,5	1340,5	1537,5	1949,5
16	1469,5	1725,5	1897,5	1478	1940,5	1794,5	1471,5	1708	1564,5	2120,5
17	1605	1328,5	2010,5	1125	1387	2019	1450,5	1340	1436,5	944,5
18	1837,5	1258,5	1471	1087,5	1703	1351	1695,5	1497	1552	2014
19	1773,5	1258,5	1624	1401,5	1658,5	1408,5	1834,5	1555	1611,5	1241,5
20	2059	1652,5	1240,5	1212,5	1478	1926,5	2208	1340	1515	1160
Média (g)	1691,0	1475,8	1610,4	1344,9	1719,4	1691,5	1571,6	1501,6	1655,6	1477,6

Apêndice A – Continuação

Análise	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Sabor	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate
Lote	L10M 10:00 J	L10M 11:23 J	L10M 12:02 J	L10M 09:50 J	L10M 10:53 J	L10M 11:59 J	L10M 12:59 J	L10M 08:00 J	L10M 09:02 J	L10M 10:02 J
Validade	17/05/2021	17/05/2021	17/05/2021	18/05/2021	18/05/2021	18/05/2021	18/05/2021	23/05/2021	23/05/2021	23/05/2021
Fabricação	18/11/2020	18/11/2020	18/11/2020	19/11/2020	19/11/2020	19/11/2020	19/11/2020	24/11/2020	24/11/2020	24/11/2020
1	1512,5	1628	1372	2035,5	1242,5	1229	1887	1482,5	1309,5	1690,5
2	2018	1539	1754	1143,5	1332,5	1920	1652,5	1547	1740,5	1830,5
3	1635	1196,5	1540	1147	1117	1314	1445	1889	1234,5	1624,5
4	1157,5	1598	1439,5	1446	1903	1569,5	1176	1819	1439,5	1155
5	1787,5	1694	1898,5	1297,5	1841,5	1040,5	1827,5	1505,5	1255,5	1711,5
6	1362,5	1583	1532,5	1352	1332	1516	1658,5	2187	1402	1485
7	891	1570	1666	1207	2336,5	1250	1374,5	1451	1100	1789,5
8	1334	1466	1401	1500,5	1433	1272	1384,5	1422	1859,5	1738
9	1558	2363,5	1797,5	1178,5	1293,5	1256,5	1465	1644,5	1700	1591
10	1319,5	1644,5	1256,5	1209,5	1353,5	1171,5	1497	1899,5	1205,5	1336
11	1208	1558,5	1472,5	1454,5	1120	1290,5	1354	1775,5	1516	1789
12	1316,5	1755	1359	807,5	1878	1414,5	1104,5	1843,5	1467,5	1213,5
13	1129,5	1535	1125,5	1284,5	1567,5	1450,5	1283	1101,5	1165,5	1417,5
14	1041,5	17,5	844,5	1017,5	1051,5	1139	1283	1325,5	826	1284
15	1555,5	1381	564,5	1258	1216,5	1293,5	1091	1872,5	2345	1553,5
16	1427,5	1476	1722,5	1336	1140,5	1351,5	1330	1346	1386,5	1446
17	1492,5	1682,5	1586	1210,5	1407	2019,5	1437,5	1400	1554,5	1537,5
18	1032,5	1331	1185	1799,5	1410,5	1638	1137,5	1302,5	1583,5	1986
19	1584,5	1537,5	801	1400	1105	1847,5	1269	1791,5	1556,5	1596
20	1062,5	1422,5	1343	1054	1375	1343	1166	1440,5	1922,5	1260,5
Média (g)	1371,3	1499,0	1383,1	1307,0	1422,8	1416,3	1391,2	1602,3	1478,5	1551,8

Apêndice A – Continuação

Análise	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Sabor	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate
Lote	L10M 11:04 J	L10M 12:08 J	L10M 08:07 J	L10M 09:04 J	L10M 10:16 J	L10M 11:13 J	L10M 12:10 J	L8M5 10:13 J	L9M1 09:43J	L10M5 10:02J
Validade	23/05/2021	23/05/2021	24/05/2021	24/05/2021	24/05/2021	24/05/2021	24/05/2021	01/02/2022	18/01/2022	06/02/2022
Fabricação	24/11/2020	24/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021
1	1166	1867,5	1508,5	1540	1553	1736,5	1982,5	1229,5	1194,5	1091,5
2	1846,5	1778,5	1171,5	1541	1578	2742	1403	1654	962	2096,5
3	1669,5	1287	1137	1054	1306	1508	956,5	1068,5	1111	1348
4	1448,5	1339,5	1495	1307	1689,5	1365	1645,5	1006	840,5	2459,5
5	1556,5	932,5	1413,5	1756	1304,5	709,5	1069,5	1220	1010,5	1306
6	1182	1124,5	1209,5	1505,5	1502,5	1843	1486	1273,5	978,5	996,5
7	1034	2414	1271,5	1098	1647,5	1362	1693	1441	1481,5	1739,5
8	1366	824	865	1189	1237,5	1740	1519,5	1147	1413	1332
9	1260	2346	1261,5	1066	1683	1574,5	1610	932	863,5	1513
10	1429	1140,5	1324	1130	801	1639	1747	1468,5	1373	1454,5
11	1636	1009	1481	1507	2698	1369	1489,5	1739	1014	1901
12	1808	1236	1575	1297	1134,5	1925	1193,5	1140,5	1259	1345
13	1558	1120,5	1511	2234,5	1781	2380	1275,5	798,5	772,5	1452
14	1672,5	1316,5	1095,5	1116,5	1186,5	802	1067,5	1590	1016	1386,5
15	1374	1032,5	1611	2617,5	2847	1728	2434	1336,5	1852,5	1492
16	1316	1260,5	1436,5	1086,5	1442,5	1400	2138,5	1097	1271	1480,5
17	1566,5	1661	1223,5	975,5	2470	1390	1570,5	1193,5	1476	1472
18	1184	1192	1130	1458	1193	2911	1370	1135	706	1888
19	1397,5	1319	1345,5	1111,5	1485	1716,5	1084	1304	1665,5	1069,5
20	1619,5	1326	1492	1735,5	1431	1906	2307	1304,5	1592	1477,5
Média (g)	1454,5	1376,4	1327,9	1416,3	1598,6	1687,4	1552,1	1253,9	1199,4	1515,1

Apêndice A – Continuação

Análise	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Sabor	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate
Lote	L8M4 12:56J	L9M3 11:50 J	L9M4 11:49 J	L9M1 11:32J	L8M4 14:08J	L10M5 14:08J	L10M5 09:12J	L8M4 08:46J	L9M1 08:49J	L09M3 16:42
Validade	01/02/2022	12/02/2022	12/02/2022	14/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	15/02/2021	19/02/2022	19/02/2022	13/02/2023 J
Fabricação	05/08/2021	16/08/2021	16/08/2021	18/08/2021	20/08/2021	20/08/2021	19/08/2021	23/08/2021	23/08/2021	09/08/2022
1	1931,5	1319	1725,5	1736,5	1656	1344	1382	1424,5	1248	1656,5
2	1538,5	1529,5	1438,5	1105,5	1268,5	1226,5	1608	1417,5	1381	1492,5
3	1316,5	935,5	1733	2053	1306	1395,5	1553,5	1311,5	1168	1787
4	1578,5	1508,5	1439	1681	1555	1514	1235,5	1552	1376,5	1454,5
5	1467,5	819,5	1646,5	1300,5	1423	1160,5	1459,5	1446	1326	1370
6	1449	1533,5	1676	1262,5	1425	1766	1133	1524	1637,5	1670
7	1572,5	2121	1299	1526	1778	1536,5	1245,5	1548	1244	1689
8	1439,5	1239	1647	744,5	1726,5	1564	1532	1571,5	1382,5	2567
9	1918	1602,5	1083,5	1132,5	1601	1775	1477	1459	1235	1662,5
10	1689	1247	1559	1558	1053	1445	1967	1498,5	1310,5	1729
11	1771	1049,5	1829,5	1225,5	1479	1567	1229,5	1420	2362	1490
12	1387,5	1318,5	1542	1536	1785	1065	1531	1559,5	796	1388
13	1432,5	1488	1204,5	1303	1779,5	1510,5	1301	1542,5	1279	1199,5
14	1102,5	1313	1314,5	1491	1474,5	1953	1251,5	1656	1292,5	1599,5
15	1309,5	1597,5	1216,5	1001,5	1035	1152	1235	1683,5	1548,5	1712,5
16	1175,5	1436,5	1380,5	1673,5	1001,5	1618,5	1605,5	1409	1396,5	1651,5
17	1132,5	1732,5	1417	1668,5	2050,5	1374	1330	1732	1586	1745,5
18	1499,5	1459	1271,5	1448,5	1554	1506	1790	1536	1457	1292,5
19	1574	1404	997,5	1088,5	1607,5	1646	1515,5	1358,5	1504,5	1577,5
20	1409,5	1405	1657	1538,5	1216	1779	1239	1564	1324,5	1428
Média (g)	1484,7	1402,9	1453,9	1403,7	1488,7	1494,9	1431,1	1510,7	1392,8	1608,1

Apêndice A – Continuação

Análise	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Sabor	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate
Lote	L10M1 08:12	L10M3 09:51	L10M3 13:09	L09M1 16:39	L09M1 13:26	L09M1 09:56	L09M1 8:29	L09M1 13:09	L09M1 01:39	L08 M5 4:55
Validade	19/03/23 J	13/02/23J	19/03/2023	25/03/2023	13/02/2023	14/02/23 J	14/02/2023 J	26/03/2023	14/02/2023	30/03/2023
Fabricação	15/09/2022	09/08/2022	15/09/2022	21/09/2022	09/08/2022	10/08/2022	10/08/2022	22/09/2022	10/08/2022	26/09/2022
1	1035	1844	1134	1510	1535,5	1503,5	1341	972	1211,5	1111
2	1130,5	1612,5	1084	1123,5	1324	1104	1548	1208,5	1188,5	1058,5
3	1046,5	1488,5	1092	1137	1609,5	1239,5	1065	1143,5	1676	989,5
4	1040,5	1339,5	1173	1153,5	1559,5	1571	1608,5	1490,5	959	920
5	1116,5	1655	1036	1155	1511	1470	1335,5	1515	959,5	1173,5
6	1145,5	1240,5	1040	1278	1808,5	1336,5	1315,5	1083	1550,5	1127,5
7	1348	1455,5	1228	1808,5	1026	1260,5	851	1245	928,5	1122,5
8	874,5	1060	833	1199,5	1550,5	1230	1016	1457	1366	983,5
9	1114	1061,5	1068,5	1091,5	1150	1271,5	1176	1133,5	1498	1112,5
10	1065,5	1734,5	1142	1187	1618,5	1352,5	1242	1007,5	1333	1177,5
11	1116	1441	926,5	1319,5	1588,5	1875	1007	1250,5	1319	1069
12	1032	1640,5	1054,5	928,5	1764	1333	1222,5	1381	911	1114,5
13	1075,5	1187	1346	1167	1680,5	862,5	1617	1652,5	1397	1534,5
14	1012,5	1663,5	1033	2450	1387,5	1072	1288	1274,5	921	1062,5
15	1126,5	1173	1261	1177	2082	1341,5	1083,5	1342,5	1209	1453,5
16	1226	1794	1480	1090,5	1591,5	1429	1378	1433	1387,5	1074,5
17	1022,5	1019	1111	997,5	1296	2781	1197,5	783	1377,5	1261,5
18	954,5	1461,5	1188	1341,5	1325,5	1058	1642	1277	1088	1383,5
19	1150	1369,5	1514,5	1295	1244	1236	1512	1205,5	1286	1159
20	1201	1412,5	1230	1169	1391	1380	1269	1131	1256,5	1730
Média (g)	1091,7	1432,7	1148,8	1279,0	1502,2	1385,4	1285,8	1249,3	1241,2	1180,9

Apêndice A – Continuação

Análise	71	72	73	74
Sabor	Chocolate	Chocolate	Chocolate	Chocolate
Lote	L08M5 09:32	L08M3 21:09	L08M5 7:29	L08M5 12:37
Validade	30/03/2023	09/04/2023 J	03/04/2023 J	11/04/2023
Fabricação	26/09/2022	05/10/2022	30/09/2022	07/10/2022
1	1575,5	1140,5	1215	1170,5
2	1526	1266	1033	1083
3	1378	1394	1680,5	960
4	1591,5	935,5	1940,5	1790,5
5	1056,5	1405	1281	1244
6	1262	1100,5	1650,5	1318,5
7	1139,5	1125	1277,5	1577,5
8	1178	1264	1232,5	1085,5
9	1081,5	888,5	1429,5	1377
10	1299,5	1221,5	1060,5	1676,5
11	980,5	1395	1311,5	1203
12	1183	1537,5	1473	1080
13	1561	1524,5	1358	1700
14	1388,5	988,5	1026	1724,5
15	1081	1388	1330	1764,5
16	1408,5	1387	1489	1639
17	1452,5	1359,5	1046,5	1443,5
18	1034	987	1941	1128,5
19	1419	1260,5	1108	1235
20	985	1109	1084	1500,5
Média (g)	1279,1	1233,9	1348,4	1385,1

Fonte: Autora, 2022