



FACULDADE DE VETERINÁRIA

Departamento de Produção Animal e Tecnologia de Alimentos

Secção de Tecnologia de Alimentos

Curso de Licenciatura em Ciência e Tecnologia de Alimentos

TRABALHO DE CULMINAÇÃO DE ESTUDOS

Caracterização físico-química e sensorial dos *chips* produzidos a base de polpa de abóbora moranga (*Curcubita maxima*) e condimentados com sementes de abóbora em pó

Estudante:

Lorevita Eusébio Cuambe

Supervisor:

Prof. Doutor Belisário Tomé Moiane

Co-supervisor:

Mestre Felizardo Severino Paulo

Maputo, Maio de 2023

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, **Lorevita Eusébio Cuambe**, estudante do curso de Licenciatura em Ciência e Tecnologia de Alimentos, na Universidade Eduardo Mondlane, declaro por minha honra que o presente trabalho, intitulado “**Caracterização físico-química e sensorial dos chips produzidos a base de polpa de abóbora moranga (Curcubita maxima) e condimentados com sementes de abóbora em pó**” foi por mim elaborado de acordo com a metodologia descrita e com base nas referências bibliográficas mencionadas no mesmo.

Maputo, Maio de 2023

A estudante

(Lorevita Eusébio Cuambe)

Agradecimentos

Agradeço a Deus pelo dom da vida, por sua misericórdia, por ter me guiado e protegido nesta jornada, por ter me dado forças para seguir em frente e vencer cada adversidade.

Aos meus pais, Eusébio Cuambe e Palmira Sambo, especialmente a minha mãe por seu amor incondicional, por cuidar tão bem de mim, por me ensinar desde pequena a sempre lutar para alcançar meus sonhos. Ao meu padrasto, Arlome Novele, que é como um pai para mim, aos meus irmãos, Elísio Cuambe, Crisley Novela, Mayra Cuambe, Kaylane Cuambe e especialmente a minha eterna *bebeança* Maristela Novela, por ser a luz dos meus olhos, por sua alegria contagiante e por ser tão sonhadora quanto eu, foi graças a nossas ideias hilariantes que esse tema surgiu.

Aos meus tios Ezequiel Sambo, José Sambo, Edí Sambo, Julieta Sambo, Leta Sambo e especialmente a tia Salmina Sambo, por ter me recebido como uma filha em sua casa, por ser minha âncora, aquela que sempre me incentiva a levantar em cada queda, meu muito obrigado por ter sido minha segunda mãe.

Ao meu supervisor Prof. Doutor Belisário Tomé Moiane e ao co-supervisor Mestre Felizardo Severino Paulo por todo apoio, orientação, paciência, profissionalismo e dedicação durante toda realização do trabalho, muito obrigada. A todos os docentes que contribuíram para minha formação, especialmente a Prof^a. Doutora Custodia Macuamule, ao Prof. Doutor Lucas Tivane e a Mestre Emelda Simbine, por todo conhecimento transmitido, apoio e disponibilidade em ajudar a sanar qualquer dúvida.

Aos técnicos do laboratório de alimentos da Faculdade de Veterinária, dr. Joaquim Manguete e Sr. António Guambe pelo apoio e monitoria durante o processamento das amostras. A Sr^a Belmira Paulo, do Laboratório de Pós-colheita da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal e a Mestre Cândida Mavie, do Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Engenharia, pelo apoio prestado durante a realização das análises físico-químicas, muito obrigada.

Aos meus colegas e amigos, Eunice Chivale, Catija Jó, Cafrina Chirruco, Adriano Rafael e Amido Omar, pelos anos de *manipulases*, pelo apoio nessa batalha que travamos juntos, sempre serei grata por essa amizade que levarei por toda vida. As minhas amigas e companheiras, Júlia Matsinhe, Osvalda Macaringue, Iva Malate, Rosalina Macie, Shelsia Nhumaio, Faustina Maoze e Emanuely Gomes, pelo vosso apoio em cada momento de minha vida, pela força, por apesar da distância, nossos corações estarem sempre unidos, meu muito obrigada por mandarem vossas energias positivas e sempre acreditarem no meu potencial.

A todos que, directa ou indirectamente, contribuíram para chegada deste momento, muito obrigada.

Abreviaturas, acrónimos e símbolos

≈	Aproximadamente
a_w	Actividade de água
CHO	Carboidratos
EEEP	Escola Estadual de Educação Profissional
FAEF	Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FAVET	Faculdade de Veterinária
FENG	Faculdade de Engenharia
G	Grama
H	Hora
HCl	Ácido clorídrico
IA	Índice de aceitabilidade
IAL	Instituto Adolfo Lutz
Kcal	Quilocalorias
Kg	Quilograma
KOH	Hidróxido de potássio
M	Molar
Mg	Miligrama
MISAU	Ministério da Saúde
ml	Mililitro
N	Normal
NaOH	Hidróxido de sódio
°C	Grau Celsius
pH	Potencial hidrogeniónico
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
t°	Temperatura
UEM	Universidade Eduardo Mondlane

Lista de tabelas

Tabela I. Composição nutricional da abóbora moranga (base húmida), por 100g	7
Tabela II. Composição nutricional das sementes de abóbora (base seca), por 100g	7
Tabela III. Composição nutricional da batata inglesa (base húmida), por 100g	7
Tabela IV. Composição nutricional dos <i>chips</i> de batata (base seca), por 100g	7
Tabela V. Lista de materiais e equipamentos para o processamento e análise dos <i>chips</i> de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó	11
Tabela VI. Formulação dos <i>chips</i> de abóbora condimentada com sementes de abóbora em pó .	11
Tabela VII. Perda de peso durante a secagem parcial em estufa e rendimento das diferentes formulações dos <i>chips</i> de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó	19
Tabela VIII. Valores médios de aceitação das formulações de <i>chips</i> de abóbora e índice de aceitabilidade	19
Tabela IX. Resultados das análises físico-químicas dos <i>chips</i> de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó (média ± desvio padrão).....	21
Tabela X. Resultados das análises físico-químicas dos <i>chips</i> de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó	37

Lista de figuras

Figura I. Diagrama ilustrativo do delineamento experimental	12
Figura II. Fluxograma de processamento de chips de abóbora condimentada com sementes de abóbora em pó.....	13

Lista de gráficos

Gráfico I. Resultados da intenção de compra dos chips de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó.....	20
Gráfico II. Frequência do consumo de abóbora pelos provadores	20

Índice

Resumo	1
1. Introdução.....	2
1.1. Justificativa	4
2. Objectivos.....	5
2.1. Objectivo geral.....	5
2.2. Objectivos específicos	5
3. Revisão bibliográfica.....	6
3.1. Caracterização da abóbora.....	6
3.2. Fritura de Alimentos.....	7
3.3. Análise sensorial.....	8
3.4. Parâmetros físico-químicos de análise de Alimentos	9
3.4.1. Humidade e Actividade de água	9
3.4.2. Cinzas	9
3.4.3. Gorduras.....	9
3.4.4. Fibras	10
3.4.5. Proteínas	10
3.4.6. Carbohidratos	10
4. Material e métodos	11
4.1. Local do estudo	11
4.2. Aquisição da matéria-prima	11
4.3. Materiais e equipamentos.....	11
4.4. Desenvolvimento das formulações dos <i>chips</i> e delineamento experimental	11
4.5. Produção de <i>Chips</i> de abóbora condimentada com sementes de abóbora.....	12
4.6. Colheita da amostra de <i>chips</i> de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó para análise sensorial e físico-química	14
4.7. Cálculo do rendimento da polpa	14
4.8. Análise sensorial.....	14
4.9. Análises físico-químicas	15
4.9.1. Determinação de humidade	15
4.9.2. Leitura da actividade de água.....	15
4.9.3. Leitura do pH	15
4.9.4. Determinação de cinzas	15
4.9.5. Determinação de gorduras	16
4.9.6. Determinação de fibra bruta.....	16
4.9.7. Determinação Proteínas	17
4.9.8. Determinação de carbohidratos	17

4.9.9.	Cálculo do valor energético total	18
4.10.	Análise de dados.....	18
5.	Resultados.....	19
5.1.	Perda de peso e rendimento.....	19
5.2.	Análise sensorial.....	19
5.3.	Intenção de compra	20
5.4.	Análises físico-químicas	21
6.	Discussão	22
6.1	Rendimento da polpa.....	22
6.2	Análise sensorial.....	22
6.3	Análises físico-químicas	23
7.	Conclusão.....	26
8.	Recomendações.....	27
9.	Referências bibliográficas	28
ANEXOS.....		34
I – TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO		34
II – FICHA DO TESTE DE ACEITAÇÃO.....		35
III – TABELA DE RESULTADOS A <i>TRIPLICATA</i> DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DOS <i>CHIPS</i> DE ABÓBORA CONDIMENTADOS COM SEMENTES DE ABÓBORA EM PÓ		37

Resumo

A abóbora moranga (*Curcubita maxima*) é um legume versátil, rico em vitaminas, fibras e minerais, oferecendo vários benefícios à saúde humana, porém pouco aproveitado pela indústria alimentar e geralmente comercializado na forma *in natura*. Com o crescente aumento da procura por produtos prontos ao consumo aliada a busca por alimentos nutritivos e saudáveis, torna-se essencial a produção de *chips* com características sensoriais atractivas, ricos em nutrientes e com baixo índice calórico. O presente trabalho teve como objectivo a análise da estabilidade físico-química dos *chips* produzidos a base de polpa de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó. Para tal, foram produzidas três formulações de *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó, nomeadamente: sem sal (CL), submetidos à salmoura com vinagre (CV) e submetidos à salmoura com limão e laranja (CLL). Os chips foram submetidos a análise sensorial (teste de preferência e de aceitabilidade), no qual os *chips* submetidos à salmoura com vinagre foram os que tiveram maior aceitação pelos consumidores, tendo uma avaliação global de 5,88 e índice de aceitabilidade de 64% (n=50). Devido às limitações do estudo, apenas a formulação CV seguiu para as análises físico-químicas (humidade, actividade de água, pH, cinzas, lípidos, fibra bruta, proteínas e carboidratos). Esses *chips* apresentaram valores baixos de humidade (5,47%), actividade de água (0,44) e pH (4,75) o que indica que o produto apresentou uma boa estabilidade. Contudo, é necessário proceder com a embalagem adequada (hermética) do produto de modo a evitar a reabsorção de humidade e garantir melhor conservação dos *chips*. O uso de sementes de abóbora em pó como condimento dos *chips* de abóbora proporcionou um aumento no teor de alguns nutrientes como cinzas (7,96%), proteínas (4,30%) e fibra bruta (8,51%) em comparação com a abóbora *in natura* e apresentando valores superiores que dos *chips* comuns.

Palavras-chave: abóbora, indústria alimentar, índice calórico, estabilidade, salmoura, análise sensorial, limitações e nutrientes.

1. Introdução

Nos últimos tempos, a busca pela alimentação saudável tem se tornado frequente devido a actual situação da humanidade, associada ao consumo de alimentos industrializados e transgénicos que por sua vez vem trazendo graves consequências a saúde, decorrente do desenvolvimento de doenças crónicas não transmissíveis (Perreira, 2010).

Tem se notado um aumento da oferta de produtos alimentícios no mercado, porém, o nível de exigências por parte dos consumidores tem-se tornado cada vez maior devido à imensa variedade de produtos disponíveis no mercado, havendo desse modo, a necessidade de investir-se na disponibilização de produtos com características que atraem o consumidor (Coletto, 2012). Optando a indústria alimentar por trabalhar com alimentos muitos versáteis e disponíveis no mercado, como a abóbora.

A abóbora é um vegetal de suma importância económica devido a capacidade de produção anual e sua maior distribuição a nível mundial, sendo mais cultivada em regiões de climas tropicais e subtropicais (Martin, 2002). Este legume pertence à família Curcubitaceae, sendo bastante rico em vitaminas, especialmente a pró-vitamina A e outros nutrientes como proteínas, fibras alimentares e minerais que fornecem muitos benefícios à saúde humana (Chen, 2018).

A abóbora é um legume versátil, pois pode ser consumida em vários estágios do seu desenvolvimento (imaturo ou maduro) e usada na elaboração de doces, porém pouco aproveitada na indústria alimentar por isso é vendida geralmente na forma *in natura* (Sant'Anna, 2005). Em Moçambique, são produzidas as espécies *C. maxima* e *C. moschata* que são as mais comuns no continente Africano, incluindo a *C. pepo* (FAO, 2017).

O processamento de géneros alimentícios tendo como base, frutas, legumes, raízes e tubérculos têm atraído o interesse tanto de produtores, com o aumento da produção, quanto dos consumidores, que estão cada vez mais interessados com a diversificação de alimentos (Pessoa, 2015).

Chips é um produto geralmente procedente da fritura de batata, obtido através do processamento industrial ou caseiro. Nesse processo parte da água do tecido vegetal é substituída pela gordura hidrogenada vegetal, responsável pela aquisição de sabor característico e consequente aumento da vida de prateleira juntamente com a acção do cloreto de sódio, quando devidamente acondicionado em embalagens apropriadas (Vendruscolo e Zorzella, 2002).

Apesar do chips de batata inglesa ser o mais consumido na actualidade, outras alternativas têm sido disponibilizadas no mercado, tais como o uso de tubérculos (exemplos: a mandioca e batata doce), bem como o uso de frutas (exemplos: o ananás e a banana), decorrentes do constante avanço das tecnologias de processamento por serem mais práticos e nutritivos (Fontes, 2009).

O óleo é o principal responsável pela modificação nutricional e sensorial dos produtos provenientes da fritura, como é o caso dos *chips*, desenvolvendo características de aroma, sabor, cor e textura que tornam o produto mais atractivo para o consumo. A absorção de vitamina A também é favorecida pela fritura, por se tratar de uma vitamina lipossolúvel (Boschi, 2015).

O mercado de comercialização de *chips* tem ocupado cada vez mais espaço a nível mundial, aliado à crescente procura de alimentos de consumo rápido ou prontos ao consumo por parte da população, para a ingestão no dia-a-dia (Ouhtit *et al.*, 2014). Porém, nessa mesma óptica, a população tem se mostrado cada vez mais exigente na busca por alimentos mais nutritivos, que sejam saudáveis e agradáveis sensorialmente (Zuge, 2014).

De acordo com a EEEP (2013), a análise de alimentos é muito importante em ciências alimentares por actuar em várias áreas, desde o controle de qualidade, processamento, desenvolvimento de novos produtos ou novas formulações, preocupando-se com o estudo da composição química, nutricional, calórica, acção no organismo, propriedades físicas, químicas, toxicológicas adulterantes, contaminantes e fraudes.

A análise sensorial de alimentos é geralmente aplicada quando se pretende lançar um novo produto, testando a sua aceitabilidade no mercado, ou então quando se quer avaliar as características sensoriais dum produto após o seu processamento. Para a análise sensorial, são solicitados julgadores treinados (ou não) para avaliar um ou mais atributos de qualidade (cor, aroma, sabor e textura) dum determinado produto usando métodos discriminativos, afectivos e descritivos dependendo do objectivo da análise e seus resultados devem ser expressos de forma específica de acordo com o método aplicado (Alves, 2019).

Apesar de ser bastante usada na indústria alimentar, a análise sensorial é muito subjectiva, o que leva à necessidade do uso de análises complementares para determinar se um produto é adequado (ou não) para o consumo, como a análise centesimal.

A análise centesimal é efectuada com o objectivo de quantificar os componentes de um alimento, na qual avalia-se o valor nutritivo e calórico, estimando as proporções de cada componente desse alimento (orgânicos: lípidos, carboidratos e fibras; inorgânicos: água e minerais) sendo importante na rotulagem de alimentos (Magalhães, 2012).

A abóbora destaca-se entre os outros vegetais devido ao seu baixo índice calórico e fibras de fácil digestão, além de ser uma excelente fonte de betacaroteno, que possui actividade da pró-vitamina A, capacidade de inibir radicais livres por sua acção antioxidante, reduzindo os riscos do câncer, bem como o auxílio na síntese de hormônio de crescimento e manutenção da saúde ocular (Vale *et al.*, 2019). Contudo, a abóbora é pouco usada na indústria alimentar, sendo geralmente vendida fresca para servir de base para sopas e intensificar o sabor de diversos pratos (Sant'Anna, 2005).

Nesta perspectiva, para o melhor aproveitamento desse legume que é abundante em Moçambique e que pode ser encontrado em qualquer época do ano, torna-se importante a transformação da abóbora para o formato de *chips*, utilizando o método de fritura para elevar a absorção da vitamina A e formular um produto pronto para o consumo com características sensoriais desejadas pelo consumidor, possibilitando que a população de baixa renda tenha acesso à alimentos benéficos a saúde, com baixo índice calórico e ricos em fibras que irão ajudar na redução de doenças intestinais bem como a realização de análises que irão determinar a aceitabilidade do produto pelos consumidores e a qualidade físico-química.

1.1. Justificativa

Actualmente, a procura por alimentos prontos ao consumo tem aumentado, principalmente por consumidores que possuem pouco tempo para confeccionar suas refeições ou que optam em consumir alimentos industrializados. Os consumidores têm sido cada vez mais exigentes e têm procurado por alimentos que possuem benefícios nutricionais e à saúde humana.

A abóbora é um legume muito recomendado para a dieta alimentar devido ao elevado valor nutritivo, destacando-se por seu baixo índice calórico e grande quantidade de fibra alimentar. Este produto tem sido consumido na forma *in natura*, minimamente processada ou como aditivo em sopas e outros alimentos, sendo extremamente recomendado na alimentação de crianças, devido ao elevado teor de carotenos (precursores da vitamina A) e vitaminas do complexo B.

Nessa perspectiva, o presente estudo teve como finalidade realizar a análise físico-químicas e sensorial dos chips produzidos a base de polpa abóbora e condimentados com sementes de abóbora em pó, com vista a possibilitar a diversificação do consumo da abóbora, tornando-a mais atractiva e elevando a biodisponibilidade da vitamina A devido a acção do óleo usado para a fritura dos *chips*, que poderá beneficiar à população de baixa renda que tem difícil acesso aos produtos ricos em fibras e betacaroteno.

2. Objectivos

2.1. Objectivo geral

- ✓ Analisar as propriedades físico-químicas e sensoriais dos *chips* a base de polpa de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó.

2.2. Objectivos específicos

- ✓ Elaborar três formulações de *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó (sem sal, submetidos a salmoura com vinagre, submetidos a salmoura com limão e laranja);
- ✓ Identificar a formulação de *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó mais aceite, a partir da análise sensorial;
- ✓ Realizar análises físico-químicas dos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó;
- ✓ Comparar a composição centesimal dos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó com os *chips* comum (batata *chips*).

3. Revisão bibliográfica

3.1. Caracterização da abóbora

A abóbora é um legume de formato, textura e coloração variável que encontra-se distribuída por todo mundo devido à facilidade de cultivo e sua elevada importância nutricional, sendo considerada de grande importância para alimentação humana devido à variabilidade genética e versatilidade culinária (Silva *et al.*, 2006).

A abóbora moranga (*Curcubita maxima*) é uma das espécies mais produzidas em África e tem formato variável (esférica, discóide e alongada), possuindo casca dura e polpa amarela ou alaranjada (FAO, 2017), tendo-se destacado como a mais comercializada dentre as outras espécies devido a sua produção contínua anual e sua resistência pós colheita, podendo ser armazenada por muito tempo a temperatura ambiente (Alves, 2019).

De acordo com Sant'Anna (2005), a abóbora possui muitos benefícios à saúde humana, o que a coloca como um dos alimentos mais apreciados pelos consumidores, devido ao seu efeito anticarcinogénico, antioxidante, baixo índice glicémico, baixo teor de lípidos sabor suave e elevado valor nutritivo (tabela I), não só da polpa como de suas sementes, principalmente pelo elevado teor de carotenóides, precursores da vitamina A. Apesar desse legume poder ser armazenado na forma *in natura* por muito tempo, o teor de carotenóides pode ser alterado durante o armazenamento inadequado e prolongado do mesmo (Chen, 2018).

De acordo com Machado (2019), as sementes de abóbora eram descartadas ou usadas na produção de ração animal, porém, actualmente elas são consideradas como os subprodutos da agroindústria alimentar mais nutritivos da abóbora, sendo usadas como ingrediente na produção de vários produtos alimentícios e na medicina alterativa.

As sementes de abóbora apresentam uma coloração branca-amarelada, formato plano e assimetricamente oval, sendo achatadas e mais afiladas em uma das suas extremidades. Estas são mais nutritivas que a própria polpa (tabela II), sendo consideradas uma boa fonte de proteína e gordura, o que possibilita o seu uso no enriquecimento de alimentos (Machado, 2019).

As sementes de abóbora são ricas em compostos bioactivos como os fitoesteróis do tipo lignina, possuindo diversas propriedades como a redução do colesterol, prevenção de alguns tipos de cancro e aumento da imunidade corporal (Sant'Anna, 2005). Estas também possuem boa digestibilidade, baixo índice glicémico e propriedades antioxidantes devido ao elevado teor de vitamina E (Vale *et al.*, 2019).

O consumo de compostos bioactivos oferece vários benefícios à saúde humana, sendo possível usar as sementes de abóbora em tecnologia de alimentos para fortificação e extracção de óleos convencionais, que podem ser usados em alimentos industrializados e como tempero em saladas (Veronezi e Jorge, 2012).

A seguir, as tabelas com a descrição nutricional da abóbora moranga e das sementes de abóbora:

Tabela I. Composição nutricional da abóbora moranga (base húmida), por 100g

Humidade (%)	Energia (Kcal)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Carboidratos (g)	Fibra Alimentar (g)	Cinzas (g)	Cálcio (mg)	Magnésio (mg)
95,9	12	1	0,1	2,7	1,7	0,4	3	2

Fonte: TACO, 2011.

Tabela II. Composição nutricional das sementes de abóbora (base seca), por 100g

Humidade (%)	Energia (Kcal)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Carboidratos (g)	Fibra Alimentar (g)	Cinzas (g)	Cálcio (mg)	Magnésio (mg)
5,3	568	30,9	49,6	10,8	6,1	3,21	46,5	602

Fonte: UFSP, 2014.

3.2. Fritura de Alimentos

A fritura é uma operação unitária usada principalmente para modificar a qualidade sensorial de um alimento, aquecendo-o a altas temperaturas no óleo (Fellows, 2018), nesse processo parte do óleo usado como meio de transferência de calor é absorvido pelo alimento e convertido em ingrediente do mesmo, tornando-se necessário o uso de óleos de alta qualidade durante o processo (Cella, 2002).

A conservação dos produtos fritos pode ser prologada (dependendo do tipo de alimento) devido a destruição de microrganismos e enzimas durante o processo de fritura e a palatabilidade aumenta devido a perda de humidade e conseqüente ganho de gordura (Damy e Jorge, 2003). O *chips* comum (*batata-chips*) é um dos exemplos de produtos provenientes da fritura, em que além da modificação sensorial da batata inglesa (*Solanum tuberosum*) ocorre a alteração da composição química (centesimal) após fritura, como pode-se observar nas tabelas III e IV, a seguir:

Tabela III. Composição nutricional da batata inglesa (base húmida), por 100g

Humidade (%)	Energia (Kcal)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Carboidratos (g)	Fibra Alimentar (g)	Cinzas (g)	Cálcio (mg)	Magnésio (mg)
86,4	52	1,2	-	11,9	1,3	0,5	4	5

Fonte: TACO, 2011

Tabela IV. Composição nutricional dos *chips* de batata (base seca), por 100g

Humidade (%)	Energia (Kcal)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Carboidratos (g)	Fibra Alimentar (g)	Cinzas (g)	Cálcio (mg)	Magnésio (mg)
2,7	543	5,6	36,6	51,2	2,5	3,9	12	24

Fonte: TACO, 2011.

O principal agente responsável pela modificação das características sensoriais dos *chips* durante a fritura é o óleo, este processo confere certas características organolépticas como aroma, sabor, cor e textura que tornam o produto mais atractivo para o consumidor. A acção do óleo proporciona uma melhor absorção das vitaminas lipossolúveis pelo organismo (Boschi, 2015).

Apesar dos efeitos benéficos da fritura, os *chips* e outros produtos fritos devem ser consumidos com moderação, pois seu excesso está associado ao aumento da pressão arterial (causado pelo excesso de sal que esses produtos geralmente possuem), juntamente com o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e cancerígenas, acúmulo de gordura abdominal, obesidade, resistência à insulina e má absorção de nutrientes (Maia, 2019).

3.3. Análise sensorial

A avaliação sensorial é a disciplina científica usada para medir, analisar e interpretar reacções das características do alimento que são percebidas pelos órgãos de sentido (visão, olfacto, paladar, audição e tacto). Os testes envolvidos nessas análises podem ser classificados em analíticos (discriminativos e descritivos) e afectivos (Palermo, 2015).

3.3.1. Métodos sensorial discriminativo

De acordo com Bento *et al.* (2013), os métodos discriminativos são realizados para indicar se existe ou não diferença entre as amostras analisadas. E segundo Alamar (2019), o método discriminativo pode ser subdividido em dois grupos, nomeadamente: o teste de diferença, que é usado para deteção de diferença ou similaridade entre determinados produtos e o teste de sensibilidade, que é usado para medir a capacidade que os provadores têm de detectar, identificar e diferenciar um ou mais estímulos, usando os órgãos de sentido.

3.3.2. Método sensorial descritivo

O método sensorial descritivo é usado na identificação e quantificação de características sensoriais, sendo efectuado geralmente por um pequeno grupo de provadores altamente treinados. O método descritivo pode ser classificado em qualitativo e quantitativo, estes são usados para descrever e avaliar a intensidade de um atributo no produto em análise, respectivamente (Dutcosky, 2019).

3.3.3. Método sensorial afectivo

De acordo com Palermo (2015), no método sensorial afectivo são avaliadas as preferências dos provadores em relação a um ou mais produtos. Geralmente este método é aplicado no desenvolvimento de novos produtos, na análise da concorrência e para potencializar as qualidades de um produto. O método afectivo pode ser dividido em dois tipos, nomeadamente: o teste de aceitação (que avalia o grau de aceitação de um determinado produto) e o teste de preferência (que determina a preferência que o consumidor tem sobre um produto em relação a outro).

Nos testes de aceitação são usadas escalas hedónicas para que os provadores possam expressar o seu gosto por um determinado produto em relação a um atributo sensorial específico, na aceitação global bem como na intenção de compra, enquanto que no teste de preferência são usadas as escalas de ordenação-preferência, onde pede-se que o provador ordene as amostras

de acordo com sua preferência e comparação pareada, onde são apresentadas pares de algumas amostras e o provador deve comparar em relação a sua preferência (Carmo, 2018).

Segundo Alamar (2019), no teste de intenção de compra o provador expressa seu desejo em comprar o produto degustado, avaliando também a aceitação do produto, indicando com que frequência o mesmo costuma ingerir o produto seleccionado.

3.4. Parâmetros físico-químicos de análise de Alimentos

Existem vários parâmetros físico-químicos que podem afectar a qualidade de um alimento. No presente trabalho, foram analisados os seguintes parâmetros: humidade, actividade de água, pH, cinzas, gorduras, fibras, proteínas, carboidratos e valor energético.

3.4.1. Humidade e Actividade de água

O conteúdo de água em um alimento é o principal factor responsável pela deterioração microbiana e pelas alterações por reacções químicas e enzimáticas (Kalluf, 2006).

De acordo com Gozzi *et al.* (2021), a humidade fornece dados referentes a água total contida num alimento, todavia não fornece indicações de como esta, está distribuída no alimento nem permite saber se esta, está ligada ao alimento.

Por outro lado, de acordo com Filho e Vasconcelos (2011), a actividade de água está relacionada com a estabilidade, qualidade e composição de um alimento, podendo afectar suas propriedades durante o processamento, embalagem e armazenamento.

3.4.2. Cinzas

De acordo com Kalluf (2006), a determinação de cinzas é um parâmetro importante para verificação de qualidade de muitos alimentos. As cinzas de um alimento são o resíduo inorgânico que permanece após a queima ou incineração da matéria orgânica, a qual é transformada em dióxido de carbono, dióxido de nitrogénio e água.

As cinzas obtidas não têm necessariamente a mesma composição que a matéria mineral presente no alimento, pois durante a volatilização pode ocorrer a perda de alguns componentes da amostra (Gozzi *et al.*, 2021).

3.4.3. Gorduras

As gorduras são compostos orgânicos energéticos que contém ácidos gordos essenciais ao organismo e que actuam como transportadores das vitaminas lipossolúveis. Estas são insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos como éter, clorofórmico e acetona, com esses solventes é feita a extracção e determinação de gorduras nos alimentos (Gozzi *et al.*, 2021).

3.4.4. Fibras

As fibras alimentares compreendem a uma ampla variedade de substâncias que compõem o tecido vegetal, estas são consideradas como parte essencial dos alimentos funcionais e não são metabolizadas pelas enzimas do intestino humano, favorecendo deste modo os movimentos peristálticos do intestino, devido ao aumento do bolo fecal para retenção das fezes (Santos, 2013).

De acordo com Moura *et al.* (2010), as fibras alimentares exercem funções importantes na manutenção da saúde humana, sendo responsáveis pelo aumento da sensação de saciedade, redução dos níveis de colesterol e glicose sanguínea (controle do peso), além de contribuir para redução do risco de cancro do colón.

3.4.5. Proteínas

Proteínas são heteropolímeros formados por unidades menores chamadas aminoácidos, que estão ligados numa sequência chamada cadeia polipeptídica (estrutura primária), estas são consideradas extremamente importantes para nutrição por fornecer aminoácidos essenciais ao organismo (Magalhães, 2012).

De acordo com o Instituto do Consumidor (2004), as proteínas são as macromoléculas mais abundantes do organismo, responsáveis pelo crescimento, manutenção e reparação dos órgãos, tecidos e células do corpo humano podendo ser utilizadas como fonte de energia se houver deficiências de outros nutrientes energéticos.

3.4.6. Carbohidratos

De acordo com Gozzi *et al.* (2021), os carbohidratos são compostos orgânicos que contêm carbono, hidrogénio e oxigénio e podem ser encontrados como moléculas simples (monossacarídeos) ou complexas (polissacarídeos), estes estão presentes nos grãos, verduras, hortaliças e outros alimentos consumidos pelo Homem.

3.4.7. Valor energético

O valor energético de um alimento é a energia armazenada nas ligações químicas dos constituintes desse alimento (nutrientes). Os alimentos que consumimos são decompostos, libertando energia que é usada para o crescimento e funcionamento do organismo, essa energia é medida em calorias ou quilocalorias (Filho *et al.*, 2013). Os principais nutrientes energéticos são a gordura, que liberta 9 kcal por grama, as proteínas e os carbohidratos, ambas libertam 4 kcal por grama (Lima *et al.*, 2001).

4. Material e métodos

4.1. Local do estudo

O presente trabalho foi realizado no laboratório de Alimentos FAVET-UEM, no Laboratório de Engenharia Química da FENG-UEM situados na Cidade de Maputo, Av. de Moçambique, Km 1.5, e no Laboratório de Pós-colheita da FAEF-UEM, situado na Av. Julius Nyerere 34533, Maputo-Moçambique.

4.2. Aquisição da matéria-prima

Foram usadas abóboras morangas (*Cucurbita maxima*) adquiridas de produtores da Província de Gaza, Distrito de Chongoene, considerando a integridade física e coloração para a escolha das mesmas. Fez-se o aproveitamento das sementes das abóboras, usando-as como condimento.

4.3. Materiais e equipamentos

A lista de materiais e ingredientes está descrita na tabela abaixo:

Tabela V. Lista de materiais e equipamentos para o processamento e análise dos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó

Matéria-prima e ingredientes	Abóbora, sementes de abóbora em pó, óleo vegetal (marca Sunside), sal fino, laranja e limão.
Material	Rolo de papel toalha, panela de aço inoxidável, rolo de papel absorvente, proveta graduada, funil de Goosh, espátulas e pinças metálicas, cadinhos de porcelana, balões de Erlenmeyers, copos de Becker, balões volumétricos, papel de filtro, dessecador com sílica de gel, pinças, almofariz, placas de Petri, chapas eléctricas, balões de destilação e pipetas graduadas.
Equipamentos	Estufa, fogão a gás, balança analítica, pH metro, AquaLab, Aparelho extractor Soxlet, Bomba a vácuo e Mufla.
Reagentes	Álcool, Éter, solução de hipoclorito de sódio (desinfectante), Soluções de hidróxido de sódio, Ácido Clorídrico (0,1M), Ácido Sulfúrico (95-97%), Hidróxido de Potássio (0,223M), Ácido Sulfúrico (0,128M) e comprimido Kjeldahl.
Utensílios	Bandejas metálicas, facas de aço inoxidável, panelas metálicas e espumadeira.

4.4. Desenvolvimento das formulações dos *chips* e delineamento experimental

As formulações foram desenvolvidas com base numa receita convencional de processamento de *chips* comum (*batata-chips*) em que foram preparados *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora com ou sem adição de sal, submetidas a salmoura, composta por uma solução contendo sal e vinagre ou sal com limão e laranja. Todas as formulações foram condimentadas com sementes de abóbora em pó. A composição de cada formulação foi expressa em percentagem e está descrita na tabela VI, a seguir:

Tabela VI. Formulação dos *chips* de abóbora condimentada com sementes de abóbora em pó

Formulação	CS (%)	CLL (%)	CV (%)
Polpa de abóbora	99	94,5	94,5
Vinagre	-	-	4

Suco de laranja e limão (1:2)	-	4	-
Sal	-	0,5	0,5
Sementes de abóbora em pó	1	1	1

CS – formulação padrão, sem sal e com 1% de sementes de abóbora em pó; CLL – formulação com 0,5% de sal, 4% de suco de laranja e limão e 1% de sementes de abóbora em pó; CV – formulação com 0,5% de sal, 4% de vinagre e 1% de sementes de abóbora em pó.

O desenho esquemático do delineamento experimental está representado abaixo:

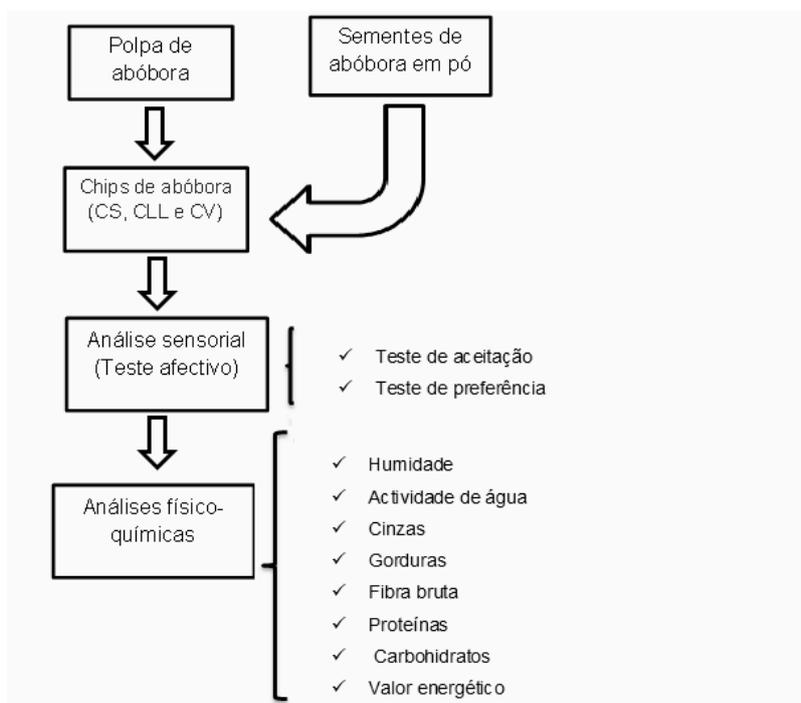


Figura I. Diagrama ilustrativo do delineamento experimental

4.5. Produção de *Chips* de abóbora condimentada com sementes de abóbora

Após a recepção das abóboras, fez-se a selecção e lavagem para o descarte da matéria-prima de aparência duvidosa e eliminação de sujidade proveniente do campo (colheita). Seguiu-se com a desinfecção com uma solução hipoclorito de sódio (1 colher para cada litro de água), em que fez-se a imersão das abóboras nessa solução durante 15 minutos, depois fez-se o enxágue com água destilada. Com auxílio de uma faca de aço inoxidável fez-se o descascamento, de forma cuidadosa com vista a não desperdiçar a polpa, de seguida fez-se o corte horizontal retirando as sementes que passaram pelos processos de secagem em estufa (60°C durante 24 horas) e trituração para obtenção de sementes em pó. Usando uma faca, fatiou-se a abóbora em rodela de espessura variadas, passando-se em seguida para a secagem em estufa (60°C durante 12 horas) e depois foram fritadas em óleo vegetal previamente aquecido numa panela, usando um fogão a gás. Durante o processo de fritura foi monitorada a mudança de coloração, mexendo-se as fatias da polpa com auxílio de uma espumadeira. Estas foram retiradas após a mudança de coloração (de cor alaranjada para cor laranja carregado) e drenadas em papel absorvente para eliminar o excesso de óleo. Finalmente, estas foram resfriadas, condimentadas, pesadas e

embaladas em sacos de polietileno na proporção de 20-40g, em seguida acondicionadas a temperatura ambiente, seguindo o fluxograma de produção descrito na figura II, abaixo:

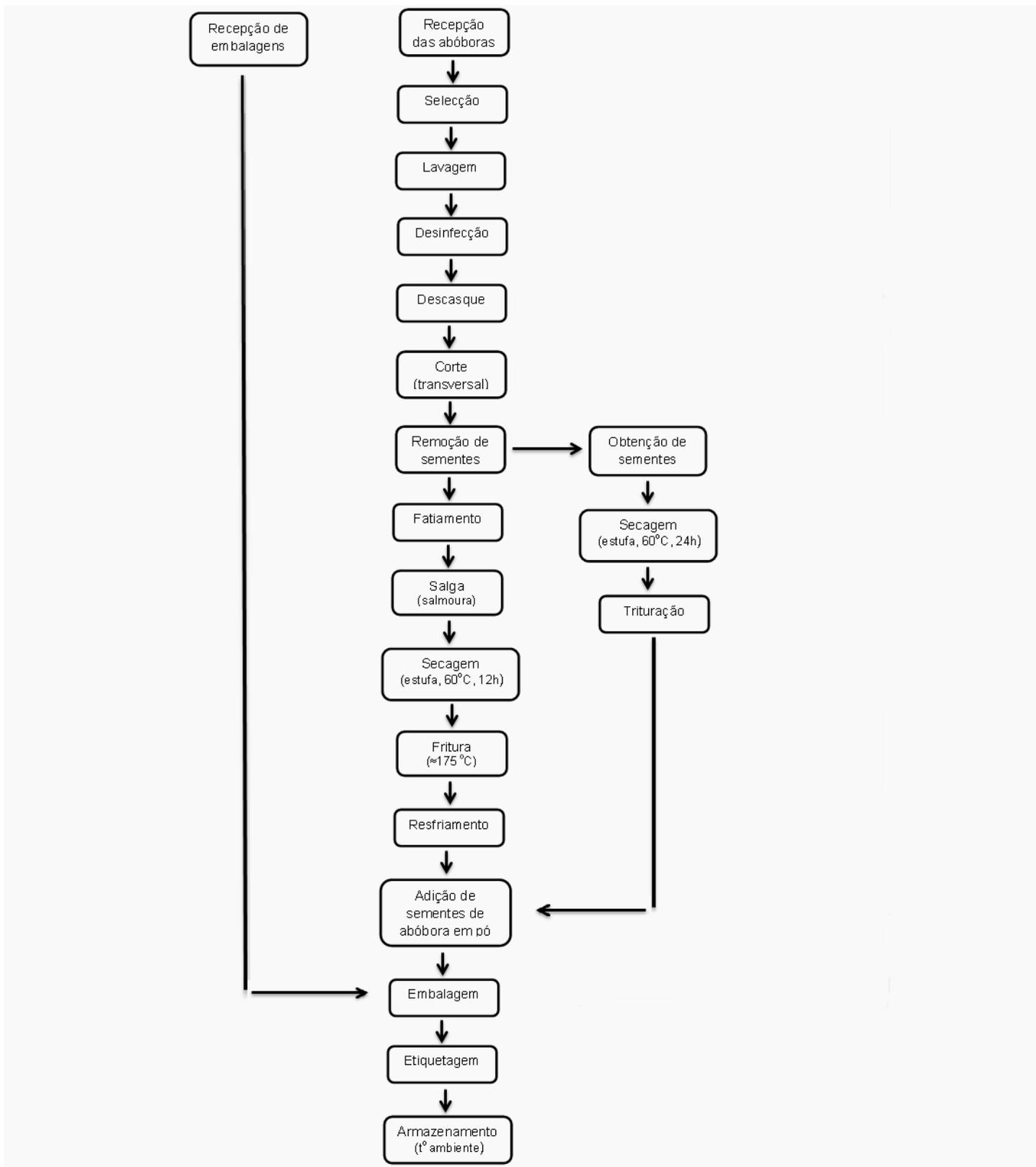


Figura II. Fluxograma de processamento de chips de abóbora condimentada com sementes de abóbora em pó

Fonte: Autora

4.6. Colheita da amostra de *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó para análise sensorial e físico-química

Após a elaboração dos *chips* foram seleccionados, por conveniência, 15% de cada formulação (CS, CLL e CV). A amostra que teve maior apreciação na avaliação sensorial, isto é, a mais preferida pelos consumidores e com maior índice de aceitabilidade, foi usada para as análises físico-químicas. O ideal seria analisar todas as formulações para melhor comparação considerando a subjectividade da análise sensorial, contudo tal facto não foi possível devido a exiguidade de fundos para aquisição de reagentes.

4.7. Cálculo do rendimento da polpa

De acordo com Borges *et al.* (2010), para frutos maduros, o rendimento da polpa é determinado dividindo-se a massa da matéria fresca da polpa seca com a massa da matéria fresca do fruto inteiro, expresso em percentagem. Para o cálculo da perda de peso pós secagem no presente estudo, foi usada a fórmula que relaciona o peso da polpa fresca com o peso pós secagem descrita por Silva *et al.* (2020), através da equação I, abaixo:

$$R (\%) = \frac{P_f}{P_i} \times 100;$$

Equação I: Fórmula para o cálculo do rendimento pós secagem

Onde: R – é o rendimento da polpa; Pf – é o peso da polpa pós secagem e Pi – é o peso da polpa fresca

4.8. Análise sensorial

Para análise sensorial dos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó, formou-se um painel sensorial constituído por 50 provadores não treinados e voluntários dentre eles estudantes funcionários e membros do corpo técnico administrativo de ambos sexos e de faixa etária compreendida dos 18 aos 45 anos da FAVET-UEM.

A análise sensorial foi realizada usando o teste de aceitabilidade (aceitação) e o teste afectivo (preferência), avaliando atributos como cor, sabor, aroma, textura e avaliação global. Esses atributos foram avaliados mediante escala hedónica de 9 pontos (anexo II), que variavam de desgostei extremamente (ponto 1) a gostei extremamente (ponto 9), sendo o valor intermediário de 5 (não gostei e nem desgostei) usando as normas analíticas do IAL (2008).

Os provadores receberam 3 amostras servidas aleatoriamente em pratos descartáveis de papel de revestimento branco, previamente codificadas com algarismos de três dígitos e foram disponibilizadas bolachas água e sal para a neutralização de outros sabores e água para o enxágue em cada troca de amostra.

Determinou-se o índice de aceitabilidade usando a equação II, de acordo com a metodologia descrita por Dutcosky (2019):

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

Equação II: Fórmula para o cálculo de índice de aceitabilidade

Onde: A – é a nota media obtida para o produto; e B – é a nota máxima dada ao produto.

4.9. Análises físico-químicas

As análises físico-químicas nos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó foram realizadas no laboratórios de Pós-colheita e de Engenharia Química feitas apenas na formulação de maior preferência e aceitação pelos consumidores. Todas as análises foram feitas em *triplicata* usando a metodologia descrita pelo IAL (2008), para a determinação dos parâmetros seguintes:

4.9.1. Determinação de humidade

Para determinar a quantidade água presente nos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó usou-se método de secagem directa em estufa a 105°C. Para tal pesou-se 5g da amostra em uma placa de Petri, previamente colocada em estufa a 105°C durante 30 minutos e deixou-se esfriar no dessecador com sílica gel durante 15 minutos. Colocou-se numa estufa a 105°C durante 3 horas, depois esfriou-se em dessecador com sílica gel durante 30 minutos. Em seguida pesou-se até que o peso fosse constante e finalmente calculou-se a humidade usando a fórmula descrita na equação III, abaixo:

$$H = \frac{P_i - P_f}{P_i} \times 100;$$

Equação III: Fórmula para determinação do teor de humidade

Onde: H – é a humidade em percentagem; P_i – é o peso húmido em g e P_f – é o peso seco em g

4.9.2. Leitura da actividade de água

Para determinar a actividade de água (a_w) nos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó usou-se o equipamento AquaLab, devidamente calibrado com solução *Standard* de 0,5 e 0,25 com 8,57 kg/mol e 13,14 kg/mol de cloreto de lítio em água, respectivamente. Colocou-se a amostra no recipiente para medição de a_w , em seguida colocou-se o recipiente no equipamento de medição e fez-se a leitura da a_w .

4.9.3. Leitura do pH

O pH foi obtido por medição directa em potenciómetro (Lasec ACCSEN Série 54881130), devidamente calibrado com soluções-padrão de pH=7 e pH=4. Pesou-se 5 g da amostra, colocou-se num copo e diluiu-se com 100 ml de água destilada. Fez-se a homogeneização até as partículas ficarem uniformemente suspensas na solução, em seguida efectuou-se a leitura do pH.

4.9.4. Determinação de cinzas

Para a determinação de cinzas usou-se o método de incineração directa em mufla a 550°C durante 6 horas. Pesou-se 5 g da amostra num cadinho previamente aquecido em mufla a 550°C

por 30 minutos e resfriada em dessecador com sílica gel por 30 minutos. incinerou-se em mufla até as cinzas ficarem brancas ou acinzentadas, em seguida resfriou-se em dessecador de sílica gel durante 30 minutos e fez-se a pesagem. Calculou-se o teor de fibras na amostra usando a equação IV, seguinte:

$$\text{Cinzas totais} = \frac{N}{P};$$

Equação IV: Fórmula para o cálculo do teor de cinzas

Onde: N – é o peso das cinzas em g e P – é o peso da amostra em g

4.9.5. Determinação de gorduras

Para a determinação de gorduras usou-se o método de extracção a quente em Soxlet. Pesou-se 5 g da amostra num cartucho de Soxlet, selou-se o cartucho com algodão e transferiu-se para o aparelho extractor de Soxlet. Acoplou-se um balão de fundo chato previamente deixando em estufa a 105°C durante 2 horas. Adicionou-se éter em quantidade suficiente de um Soxlet e meio e manteve-se o processo de extracção sob aquecimento durante 5 horas. Retirou-se o cartucho e descartou-se o éter. O resíduo que foi transferido para o balão durante o processo foi levado a estufa a 105°C durante 3 horas. Ao retirar da estufa fez-se o resfriamento em dessecador de sílica gel, em seguida efectuou-se a pesagem e usou-se a equação V para o cálculo do teor de gorduras, abaixo:

$$\text{Gorduras} = \frac{P_1 - P_2}{P} \times 100;$$

Equação V: Fórmula para o cálculo do teor de lípidos

Onde: P₁ – é o peso do balão+gorduras; P₂ – é o peso do balão vazio e P – é o peso da amostra em g

4.9.6. Determinação de fibra bruta

Para a determinação de fibras usou-se o método de Weende, onde pesou-se aproximadamente 1g da amostra desengordurada e introduziu-se num balão de Erlenmeyer de 500ml, adicionou-se 150ml de H₂SO₄ (0.128M), levou-se ao aquecimento e deixou-se ebulir por 30 minutos, após a ebulição filtrou-se a amostra num funil de Goosh com auxílio de uma bomba à vácuo, efectuou-se três lavagens com 30 ml de água destilada morna por vez. Depois colocou-se novamente as amostras no balão de Erlenmeyer e adicionou-se 150ml de KOH (0.223M), levou-se novamente ao aquecimento e deixou-se ebulir por 30 minutos, após a ebulição repetiu-se o processo de filtração e lavagem. Após a filtração colocou-se a amostra num cadinho que foi previamente colocado em estufa a 105°C por 30 minutos e esfriado em dessecador com sílica gel. Transferiu-se a amostra para o cadinho e introduziu-se em estufa a 105°C durante 2 horas, arrefeceu-se em dessecador por 30 minutos e pesou-se com auxílio de uma balança analítica. Em seguida incinerou-se a amostra em mufla a 550°C durante 3 horas, deixou-se a temperatura baixar até

100°C, retirou-se deixando-a arrefecer no dessecador por 30 minutos e pesou-se a amostra usando balança analítica, para o cálculo do teor de cinzas usou-se a equação VI, seguinte:

$$\text{Fibra bruta} = \frac{G1-G2}{m} \times 100;$$

Equação VI: Fórmula para o cálculo de teor de fibra bruta

Onde: G1 – peso do cadinho após estufa; G2 – peso do cadinho após mufla e m – massa da amostra em g

4.9.7. Determinação Proteínas

As proteínas foram determinadas por quantificação do nitrogénio total pelo método de Kjeldhal e convertendo esse valor em proteína bruta, considerando que a totalidade de nitrogénio está na forma proteica. A análise de proteínas foi realizada em três etapas:

- ✓ **Digestão:** pesou-se 1 g da amostra desengordurada num tubo, juntamente com um ensaio em branco, onde adicionou-se um comprimido Kjeldhal (catalisador) e 15 ml de H₂SO₄ (95%-97%) em cada tupo. Colocou-se a amostra do bloco digestor a 420°C por 45 minutos.
- ✓ **Destilação:** Após a digestão, preparou-se o aparelho destilador, e num balão de Erlenmeyer mediu-se 20ml da amostra digerida e colocou-se com o indicador no destilador. Iniciou-se a destilação onde foi se adicionando os 30ml de NaOH (40%).
- ✓ **Titulação:** Depois da destilação, fez-se a titulação com HCl (0,1N) e registou-se o volume que foi gasto na titulação. Para o cálculo usou-se o factor de conversão 6,25, usado para outros tipos de alimentos (EEEP, 2013) e as equações VII e VII, seguintes:

$$\text{Nitrogénio total} = \frac{(V-B) \times N \times 0,014}{W} \times 100;$$

Equação VII: Fórmula para a determinação de nitrogénio total

Onde: V – é o volume de HCl gasto na titulação; B – é o volume gasto no ensaio em branco; W – é o peso médio da amostra e N – é a normalidade do HCl

$$\text{Proteína} = \text{Nitrogénio total} \times 6,25;$$

Equação VIII: Fórmula para o cálculo do teor de proteína

4.9.8. Determinação de carboidratos

Para a determinação do teor de carboidratos foi determinado pelo método de diferença descrito na equação IX, seguinte:

$$\text{CHO} = 100 - (\% \text{Cinzas} + \% \text{Proteínas} + \% \text{Gorduras} + \% \text{Humidade});$$

Equação IX: Fórmula para determinação de carboidratos com o método de diferença

4.9.9. Cálculo do valor energético total

Para calcular o valor energético total (VET) multiplicou-se a composição de cada componente com a sua quantidade energética correspondente, usando a equação X, descrita por Filho et al. (2013), seguinte:

$$\text{VET} = (\text{proteína} \times 4\text{kcal}) + (\text{CHO} \times 4\text{kcal}) + (\text{gordura} \times 9\text{kcal});$$

Equação X: Fórmula para o cálculo do valor energético total

4.10. Análise de dados

Os resultados da avaliação sensorial foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e pelo teste de Tukey para perceber as diferenças entre as médias a um nível de significância de 5% através do programa estatístico SPSS *for Windows* 26 (IBM, Statistics USA).

Os resultados das análises físico-químicas foram descritos usando a análise estatística descritiva, onde os resultados obtidos foram expressos pelo valor médio e desvio padrão.

Os resultados foram ilustrados na forma gráfica e tabelada usando o programa de edição de folhas de cálculo, *Microsoft Excel 2010*.

5. Resultados

Nesta secção serão apresentados os resultados da análise sensorial e das análises físico-químicas dos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó obtidos a partir dos procedimentos e métodos descritos anteriormente.

5.1. Perda de peso e rendimento

Os resultados da perda de peso e rendimento estão descritos na tabela VII, a seguir:

Tabela VII. Perda de peso durante a secagem parcial em estufa e rendimento das diferentes formulações dos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó

Formulações	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Rendimento (%)
CS	502,01	81,39	16
CLL	506,24	109,38	22
CV	500,26	75,11	15

CS – formulação padrão, sem sal e com 1% de sementes de abóbora em pó; CLL – formulação com 0,5% de sal, 4% de suco de laranja e limão e 1% de sementes de abóbora em pó; CV – formulação com 0,5% de sal, 4% de vinagre e 1% de sementes de abóbora em pó.

O rendimento da polpa foi baixo em todas as amostras sendo que a amostra CV teve o rendimento mais baixo comparativamente com as outras duas amostras, seguida pela amostra CS e por fim a CLL que teve maior rendimento pós secagem da polpa.

5.2. Análise sensorial

Os resultados da análise sensorial de aceitação e índice de aceitabilidade estão descritos na tabela abaixo:

Tabela VIII. Valores médios de aceitação das formulações de *chips* de abóbora e índice de aceitabilidade

Parâmetros	Chips de abóbora (média ± desvio padrão)			P*	IA(%)**		
	CS	CLL	CV		CS	CLL	CV
Sabor	4,38 ^a ±1,99	5,16 ^{ab} ±2,16	5,78 ^b ±2,18	0,05	54,75	57,33	64,22
Cor	6,20 ^a ±1,73	6,22 ^a ±1,66	6,42 ^a ±1,69	0,77	68,88	69,11	80,25
Aroma	5,88 ^a ±1,67	6,04 ^a ±1,66	6,56 ^a ±1,63	0,10	65,33	67,11	72,88
Textura	4,28 ^a ±1,92	4,56 ^a ±2,18	4,80 ^a ±2,36	0,49	53,5	50,66	53,33
Avaliação global	5,28 ^a ±1,71	5,76 ^a ±1,55	5,88 ^a ±1,80	0,18	66,00	64,00	65,33

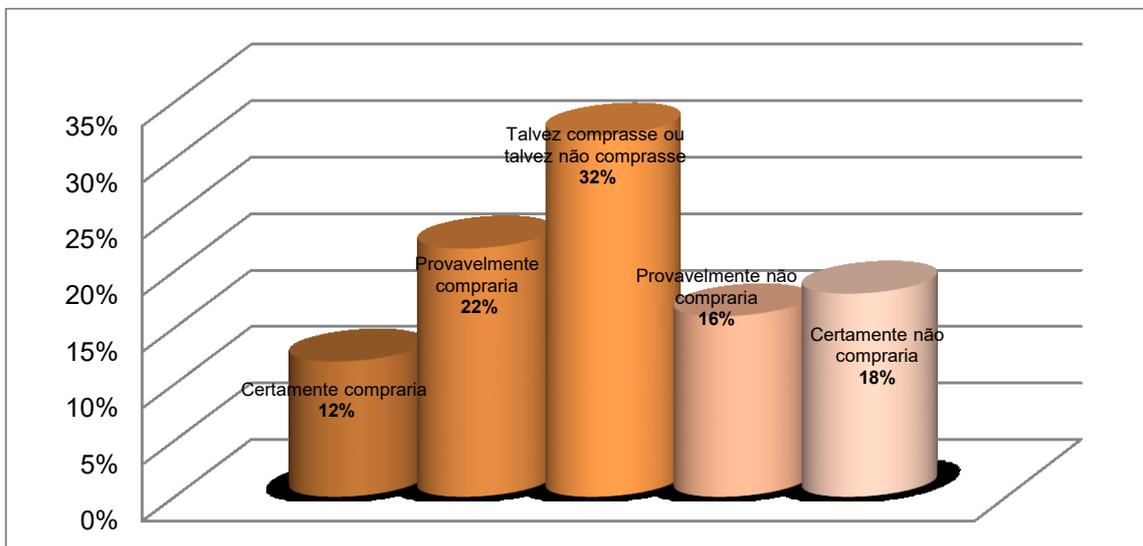
CS – formulação padrão, sem sal e com 1% de sementes de abóbora em pó; CLL – formulação com 0,5% de sal, 4% de suco de laranja e limão e 1% de sementes de abóbora em pó; CV – formulação com 0,5% de sal, 4% de vinagre e 1% de sementes de abóbora em pó. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística significativa no nível de significância de 5% ($p=0,05$); *Diferença significativa; **Índice de aceitabilidade.

As amostras não apresentaram diferenças significativas em quase todos atributos, incluindo na avaliação global, exceptuando o atributo sabor entre as amostras CS e CV que mostraram-se diferentes uma da outra porém a amostra CLL não apresentou diferenças entre elas. A amostra CV teve maior índice de aceitabilidade em todos os parâmetros tendo tido um índice de aceitabilidade relativamente baixo na avaliação global em relação a amostra CS.

5.3. Intenção de compra

Os resultados da intenção de compra dos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó estão descritos no gráfico I, abaixo:

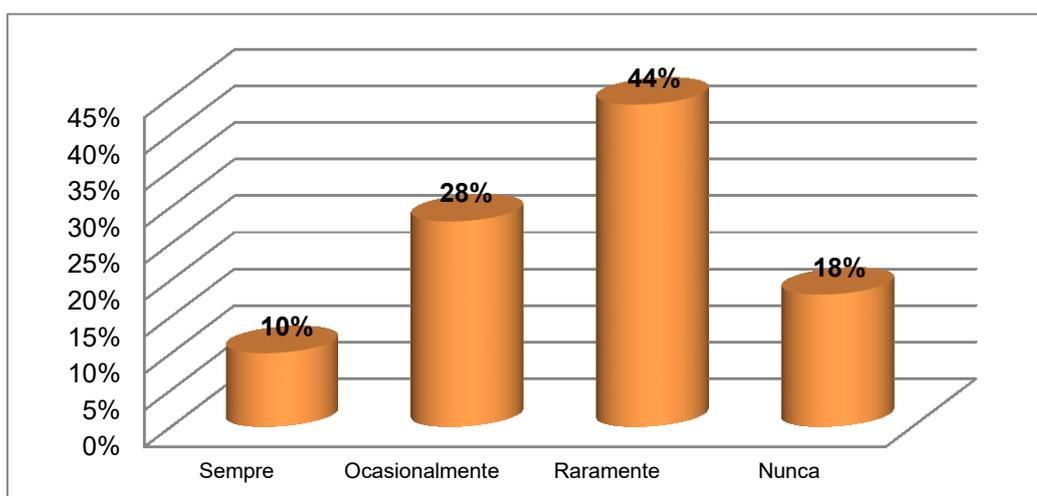
Gráfico I. Resultados da intenção de compra dos chips de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó



O gráfico I mostra que a maioria dos produtores talvez compraria ou não os chips de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó, seguida pelos que certamente comprariam ocupando maior percentagem juntando as duas classificações.

Os resultados referentes à frequência de consumo de abóbora pelos produtores estão descritos no gráfico abaixo:

Gráfico II. Frequência do consumo de abóbora pelos produtores



A frequência de consumo de abóbora pelos produtores é muito baixa, a maioria dos ocasionalmente e raramente consomem o legume.

5.4. Análises físico-químicas

Os dados referentes aos resultados das análises físico-químicas dos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó estão descritos na tabela XI, abaixo:

Tabela IX. Resultados das análises físico-químicas dos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó (média \pm desvio padrão)

Análise	<i>Chips</i> de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó
Humidade (%)	5,47 \pm 0,35
a_w	0,44 \pm 0,01
pH	4,75 \pm 0,17
Cinzas (%)	7,96 \pm 0,76
Gorduras (%)	21,93 \pm 0,98
Fibra bruta (%)	8,51 \pm 0,03
Proteínas (%)	4,30 \pm 0,01
Carboidratos (%)	52,2 \pm 0,27
Energia (Kcal)	423,41 \pm 6,88

Os *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó apresentaram valores baixos de humidade, pH e a_w . O teor de cinzas, fibra bruta e proteínas foi elevado porém o teor de gorduras foi baixo e consequentemente o valor energético também.

6. Discussão

Nesta secção, será apresentada, a discussão detalhada dos resultados obtidos do processamento de *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó.

6.1 Rendimento da polpa

De acordo com os dados da tabela VI notou-se que o rendimento da polpa é muito baixo, pois apresentou valores inferiores a 30%, isso devido à elevada humidade da abóbora. O que significa que para obter grande quantidade de *chips* de abóbora será requerida uma quantidade ainda maior de abóboras.

Segundo Borges *et al.* (2010), o rendimento da polpa é um parâmetro usado para determinar o quanto de um fruto é necessário para se obter quantidade de um determinado produto, associando a formulação do mesmo, às características observadas no rendimento.

A redução da água de um alimento, durante a desidratação, promove a concentração de nutrientes, resultando na redução do peso e volume, modificando alterando positivamente alguns aspectos sensoriais (Silva *et al.*, 2020). Os aspectos sensorial que foram alterados positivamente neste estudo foram o aroma e o sabor.

6.2 Análise sensorial

De acordo com os dados da tabela VII, no teste de aceitação com escala hedónica de 9 pontos, a amostra CS (formulação padrão, sem sal e com 1% de sementes de abóbora em pó) teve maior índice de aceitabilidade seguida pela amostra CV (formulação com 0,5% de sal, 4% de vinagre e 1% de sementes de abóbora em pó) e por fim a amostra CLL (formulação com 0,5% de sal, 4% de suco de laranja e limão e 1% de sementes de abóbora em pó). Porém em comparação com os outros parâmetros a amostra CV teve maior índice de aceitabilidade.

Para que o índice de aceitabilidade seja considerado bom, este deve apresentar valores superiores a 70% (Dutcosky, 2019). Para o caso nos parâmetros cor e aroma o índice de acima de 70%, percentagens observadas no presente estudo, para as diferentes formulações, com relação aos outros parâmetros (sabor textura e avaliação global) podem se dever a baixa frequência de consumo da abóbora pelos consumidores (gráfico II).

Segundo Alamar (2019), em análise sensorial de alimentos, os provadores que costumam ingerir um certo produto mais vezes que os demais provadores podem imprimir impressões mais detalhadas e fiáveis sobre um determinado alimento.

Por outro lado, notou-se diferença apenas no atributo sabor, o que significa que os provadores detectaram diferenças entre a amostra padrão e a formulação que continha vinagre e sal. Não houve diferença entre as amostras, relativamente aos outros parâmetros analisados. Sendo que a

amostra da formulação CV teve melhores resultados na aceitação sensorial em comparação com as outras amostras.

A cor e o aroma foram os parâmetros considerados mais agradáveis pelos provadores, sendo que o aroma foi o parâmetro com melhor aceitação pelos provadores, tendo obtido uma média que variou de 6 a 7, o que corresponde à classificação “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, respectivamente.

De acordo com Alamar (2019), a cor é um dos atributos mais importantes para a aceitação de um produto alimentício, pois este pode ser responsável pela rejeição imediata do mesmo sem que este tenha sido experimentado pelo consumidor.

A textura teve baixa aceitação pelos provadores com valores médios de 4 a 5, correspondendo a classificação “desgostei ligeiramente” e “não desgostei nem gostei” respectivamente. O baixo teor de carboidratos presente na composição química da abóbora pode ter influenciado numa apreciação negativa da textura (TACO, 2011).

A média da avaliação global situou-se entre 5 e aproximadamente 6 na escala hedónica, o que corresponde à classificação “não desgostei e nem gostei” e “gostei ligeiramente”. Esta classificação considerada razoável. De acordo com Palermo (2015), uma classificação de 5 pontos é considerada neutra.

Quanto à intenção de compra obteve-se uma apreciação baixa, sendo que 32% dos provadores “talvez compraria ou talvez não compraria” o produto. A baixa percentagem obtida para a intenção de compra pode ter resultado do facto de que os provadores não estavam familiarizados com produtos a base de abóboras disponíveis no mercado (gráfico II).

6.3 Análises físico-químicas

Devido a falta de financiamento para aquisição de reagentes, não foi possível realizar as análises físico-químicas em todas as formulações, portanto realizou-se apenas na formulação mais aceite pelos consumidores, a formulação submetida a salmoura com vinagre (CV), porém dada a subjectividade da análise sensorial é possível que as outras formulações tenham melhor apreciação físico-química.

O baixo teor de humidade e actividade de água (tabela IX) observados nos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó sugerem que o produto tem boa estabilidade em termos de vida de prateleira. Segundo Filho e Vasconcelos (2011), a actividade de água inferior a 0,6, associada ao baixo teor de humidade aumentam a estabilidade e segurança de um alimento, contribuindo para a inactivação de reacções enzimáticas e da actividade microbiana.

Apesar de apresentar valores de humidade e actividade de água muito baixos, os *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó ainda podem ser susceptíveis a outros

tipos de reacções como a oxidação lipídica, sendo importante o uso de embalagens adequadas para sua conservação.

De acordo com Oliveira e Santos (2015), os produtos submetidos a tratamentos com vista a redução do seu conteúdo de água devem ser acondicionados em embalagens com alta barreira entre o produto e o meio exterior (herméticas ou a vácuo), que assegurem protecção contra humidade, luz e oxigénio. O uso de embalagens inadequadas nesse tipo de produto alimentício favorece a reabsorção de humidade, a ocorrência de reacções de escurecimento e oxidação lipídica (Dergal, 2006), bem como ataque por fungos, o que pode aumentar o risco de ocorrência de micotoxinas durante o armazenamento e exposição do produto na prateleira (Filho e Vasconcelos, 2011).

O teor de humidade dos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó foi superior ao dos de batata inglesa (tabelas IV e IX), porém sem os dados de actividade de água não pode-se afirmar qual dos dois é mais estável.

O pH dos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó foi baixo (tabela IX), o que sugere que este produto é ácido; o pH ácido contribui para uma boa estabilidade, uma vez que grande parte das reacções enzimáticas e actividade microbiana (sobretudo da maioria dos microorganismos deteriorantes) são inibidas nestas condições (EEEP, 2013).

O teor de cinzas que nos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó pode ser considerado alto (tabela IX) o que indica que este produto é rico em minerais; o valor de cinzas obtido no presente estudo é relativamente superior em comparação com o *chips* comum (TACO, 2011).

O aumento do teor de cinzas pode ser devido ao uso das sementes de abóbora e do sal como condimentos pois, de acordo com Silva (2019), o uso de condimentos no processamento de alimentos tende a elevar o teor de minerais. Por outro lado, Bessa *et al.* (2016), afirmaram que não é apenas o uso de condimentos que contribui para o aumento do teor de minerais, mas também a redução de humidade durante o processamento, facto que foi observado no presente estudo, relativamente a associação entre o uso de condimentos e a redução de humidade no aumento do teor de cinzas.

As gorduras são os segundos componentes encontrados em maior quantidade nos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó (tabela IX). O teor de gordura foi relativamente inferior ao encontrado nos *chips* comuns (TACO, 2011). Essa diferença pode ser resultante da baixa capacidade da abóbora de retenção do óleo durante a fritura, pois segundo Vieira (2017), a quantidade de óleo absorvido durante o processo de fritura de um alimento está directamente relacionado com o tipo de alimento e o tempo de cocção.

Relativamente ao teor de fibra nos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó (tabela IX), pode-se considerar que este é elevado quando comparado com o valor encontrado nos *chips* comuns (TACO, 2011). O elevado teor de fibras torna este produto atractivo pois dará uma rápida sensação de saciedade com sua ingestão.

De acordo com o MISAU (2016), as fibras alimentares presentes nas frutas, hortaliças, cereais integrais e leguminosas controlam a velocidade do peristaltismo gástrico, auxiliando no controle da ingestão de alimentos e no controle de peso.

O teor de proteínas nos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó foi relativamente inferior ao encontrado nos *chips* comuns (tabelas IV e IX), porém superior ao presente na *abóbora in natura* (Taco, 2011), o que pode ter sido favorecido pelo uso de sementes de abóbora em pó como condimento.

Os carboidratos foram os componentes encontrados em maior quantidade (tabela IX) valor próximo ao encontrado nos *chips* comuns (TACO, 2011), que é muito superior ao teor de carboidratos encontrados na abóbora fresca (tabela I). Isso pode ter ocorrido porque a determinação de carboidratos pelo método de diferença engloba todos os erros da análise centesimal principalmente das fibras que resulta numa superestimava do teor de carboidratos.

Existem vários factores que podem ter contribuído para a variação da composição nutricional nomeadamente: a espécie, o tipo de solo, o clima, a época da colheita e o processamento do alimento (Kalluf, 2006).

Os *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó apresentaram valor energético relativamente baixo, 423,41 kcal, em relação aos *chips* comuns, 543 kcal (tabelas IV e IX) e isso pode ser devido a diferença da composição química entre abóbora e a batata e a baixa capacidade de absorção de óleo durante a fritura pela abóbora (TACO, 2011).

Os *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó possuem melhores benefícios nutricionais quando comparados aos *chips* comuns, sendo ricos em minerais, com elevado teor de proteínas e fibras, incluindo o baixo valor energético, o que torna esse produto mais apreciável para os consumidores que têm mudado seu estilo de vida e vêm se preocupando com a ingestão calórica diária e com o consumo de alimentos com benefícios à saúde humana.

7. Conclusão

Os *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó, apresentaram boa estabilidade e características sensoriais atractivas;

A formulação de *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó que foi submetida a salmoura com vinagre e sal (CV) teve maior apreciação sensorial por parte dos provadores;

O uso de sementes de abóbora em pó como condimento contribuiu para o aumento dos teores de fibras, proteínas e cinzas dos *chips* de abóbora, valores que são elevados em comparação ao *chips* comum.

8. Recomendações

- ✓ Realizar análises físico-químicas das formulações *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó sem sal e submetidos à salmoura com limão e vinagre;
- ✓ Realizar análises do custo de produção e viabilidade dos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó;
- ✓ Avaliar a qualidade e segurança microbiológica do produto;
- ✓ Determinar o teor de vitaminas e de carotenóides;
- ✓ Quantificar o conteúdo mineral, em particular o teor de magnésio, cálcio, ferro e potássio, existente nos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó;
- ✓ Identificar embalagens adequadas, com vista a evitar que o produto reabsorva humidade durante o armazenamento;
- ✓ Realizar estudos para determinação da vida de prateleira do produto.

9. Referências bibliográficas

- ✓ (EEEP) Escola Estadual de Educação Profissional (2013). Métodos de Análise de Alimentos. Curso Técnico em Nutrição e Dietética. Fortaleza – Ceará. Disponível em: [https://efivest.com.br/wpcontent/uploads/2017/12/nutricao e dietetica metodos de analise e de alimentos.pdf](https://efivest.com.br/wpcontent/uploads/2017/12/nutricao_e_dietetica_metodos_de_analise_e_de_alimentos.pdf). Acesso em: 10 Novembro 2021.
- ✓ (FAO) Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (2017). Anexo 1 Nomes e Composição de Plantas de substituição. Disponível em <http://www.fao.org/3/x3996/x3996p17.htm>. Acesso em: 30 Outubro 2021.
- ✓ (IAL) Instituto Adolfo Lutz (2013). Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3^{ed}. São Paulo: IMESP. p. 25-26. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf>. Acesso em: 21 Setembro 2021.
- ✓ (MISAU) Ministério da Saúde (2016). Desmistificando dúvidas sobre alimentação e nutrição – Material de apoio para profissionais de saúde. Universidade Federal de Minas Gerais. Brasília. pp. 132-134. ISBN: 978-85-334-2409-8. Disponível em: https://bvsmis.saude.govol.br/bvs/publicacoes/desmistificando_duvidas_sobre_alimenta%C3%A7%C3%A3o_nutricao.pdf. Acesso em: 17 Fevereiro 2023.
- ✓ (TACO) Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2011). Núcleo de Estudo e Pesquisa em Alimentos. 4^{ed}: Universidade estadual de campinas. Campinas. pp33. Disponível em https://www.cfn.org.br/wpcontent/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf. Acesso em: 21 Novembro 2021.
- ✓ (UFSP) Universidade Federal São Paulista (2014). Composição Química dos Alimentos. Escola Paulista de Medicina. Disponível em: <https://tabnut.dis.epm.br/alimento/12014/semente-de-abobora-seco>. Acesso em: 20 Novembro 2021.
- ✓ Alamar, P. D. (2019). Análise sensorial. Londrina: Editora e distribuidora S.A. ISBN: 978-85-522-1356-7. Disponível em: http://cm-kls-content.s3.amazonaws.com/201901/INTERATIVAS_2_0/ANALISE_SENSORIAL/U1/LIVRO_UNICO.pdf. Acesso em: 24 Janeiro 2023.
- ✓ Alves, A.T.S. (2019). Análise Sensorial: Uma ferramenta Analítica para o Desenvolvimento de Produtos Alimentícios. Universidade Federal de Pernambuco. Vitoria de Santo Anão. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/36373>. Acesso em: 20 Dezembro 2021.
- ✓ Alves, J.S. (2019). Modelagem matemática de secagem de abóbora moranga (*Curcubita maxima*). Instituto Federal Goiano. Rio Verde: Goiânia. Disponível em:

- https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/490/1/tcc_Jordana%20dos%20Santos%20Alves.pdf. Acesso em 13 Novembro 2021.
- ✓ Bento, R. A; Andrade, S. A. C; Silva, (2013). Análise sensorial de alimentos. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 142p. Disponível em: http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/950/Analise_Sensorial_BOOK_WEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 23 Março 2023.
 - ✓ Bessa, L. A. S; Jardim, F. B. B; Dias, L. C. F. C. (2016). Avaliação físico-química de *chips* de mandioca-salsa. Revista Raízes e Amidos Tropicais. vol.12, n. 1, p. 88-91. Disponível em: <https://energia.fca.unesp.br/index.php/rat/article/view/2298/1554>. Acesso em: 24 Janeiro 2023.
 - ✓ Borges, K. C. F; Melo, B; Santana, D. G; Santos, C. M. (2010). Rendimento de polpa e morfometria de frutos e sementes de pitangueira-do-cerrado. Revista brasileira de fruticultura Jaboticabal. Universidade Federal Uberlândia: São Paulo. vol. 32, n.2, p.471-478. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/kWQYxPhKKpJMnDsjvzyVfsm/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 17 Outubro 2021.
 - ✓ Boschi, K. (2015). Caracterização das propriedades químicas e antioxidantes da semente, germinados, flores, polpa e folha desenvolvida de abóbora - Dissertação de mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar. Escola Superior de Agrária. Bragança. 91p. Disponível em: https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/12593/1/Boschi_Keila.pdf. Acesso em: 11 Outubro 2021.
 - ✓ Carmo, J. L. (2018). Manual de boas práticas em análise sensorial. Dissertação de mestrado. Instituto Superior politécnico de Viseu: Escola superior agrária de Viseu. Disponível em: https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/5325/1/CARMO%2C%20J%3%A9ssica%20Lopes%20do_Manual%20de%20Boas%20Pr%3%A1ticas%20em%20An%3%A1lise%20Sensorial.pdf. Acesso em: 15 Junho 2022.
 - ✓ Cella, R. C. F; Regitano-D`Arce, M. A. B; Spoto, M. H. F. (2002). Comportamento do óleo de soja refinado utilizado em fritura por imersão com alimentos de origem vegetal. Dissertação de Mestrado. Caminas Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/sQPQNBF3kGbmvrN3jjsxnt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 Março 2023.
 - ✓ Chen, L. (2018). Antioxidant activities of sulfated pumpkin polysaccharides. International Journal of Biological Macromolecules. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac>. Acesso em: 13 Novembro 2021.
 - ✓ Colleto, D. (2012). Gerenciamento da segurança dos alimentos e da qualidade na indústria de alimentos. Universidade federal do rio grande do sul. Porto Alegre. Disponível em:

- <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/72762/000870926.pdf>. Acesso em: 8 Novembro 2022.
- ✓ Damy, P. C; Jorge, N. (2003). absorção de óleo de soja refinado e gordura vegetal hidrogenada durante o processo de fritura descontínua de batata *chips*.. Alimentação e Nutrição Araraquara. vol. 14, p.23-26. Disponível em: https://web.archive.org/web/20180426163845id_/http://servbib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/833/713. Acesso em: 13 Janeiro 2023.
 - ✓ Dergal, S. B. (2006). Química de los Alimentos. 4^{ed}. Person Educacion México pp.21-22 ISBN 970-26-0670-5 Disponível em: <https://fcen.uncuyo.edu.ar/upload/libro-badui200626571.pdf>. Acesso em: 12 Janeiro 2023.
 - ✓ Dutcosky, S.D. (2019). Análise sensorial de Alimentos. Editora universitária Champagnat: 5^{ed}. Curitiba: PUCPRES. Coleção exactas vol. 4. Disponível em: https://www.pucpress.com.br/wpcontent/uploads/2021/10/Analise_Sensorial_compressed.pdf. Acesso em: 27 Julho 2022.
 - ✓ Fellows, P. J. (2018). Tecnologia de processamento de alimentos: princípios e pratica. 4ed: Artmed editora. ISBN 978-85-8271-525-3. 994p.
 - ✓ Filho, A. B. M; Silva, A. M. A. D; Vasconcelos, M. A. S. (2013). Análises físico-químicas dos alimentos. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 148p. Disponível em: http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1453/An_Fis_QUIWEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 2 Fevereiro 2023.
 - ✓ Filho, A. B. M; Vasconcelos, M. A. S. (2011). Produção alimentícia: Química de Alimentos. e-Tec: Brasil. Universidade federal rural de Pernambuco e Universidade Federal do Rio Grande do Sul. ISBN: 978-85-7946-096-8. Disponível em: https://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Quimica_de_Alimentos.pdf. Acesso em: 18 Novembro 2022.
 - ✓ Fontes, C. C. B. (2009). Efeitos da desidratação osmótica e coberturas comestíveis na qualidade de chips de batata-doce elaboradas pelo processo de fritura por imersão. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas: Faculdade de Engenharia de Alimentos. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=463201>. Acesso em: 4 Abril 2023.
 - ✓ Gozzi, W.P; Kringel, D. H; Peloso, E. F; Custódio, F. B; Dala-Paula, B. M. (2021). Química e Bioquímica de Alimentos. Alfenas: Minas Gerais. ISBN: 978-65-86489-32-3. 251p. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/598853/2/Quimica%20e%20Bioquimica%20de%20Alimentos.pdf>. Acesso em: 16 Maio 2022.
 - ✓ Instituto do Consumidor (2003). Guia: nutrientes, aditivos e alimentos. Lisboa: Faculdade de Ciências da Nutrição e da Alimentação da Universidade do Porto. ISBN: 972-8715-25-0.

- Disponível em:
https://www.iasaude.pt/attachments/article/1546/Guia_nutrientes_aditivos_alimentos.pdf.
Acesso em: 9 Março 2023.
- ✓ Kalluf, V. O. L. H. (2006). Desidratação da polpa de abóbora (*Curcubita moschata*) e seus teores de betacaroteno. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. Disponível em:
<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/4340/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20VANESSA%20KALLUF%2013%5B1%5D.07.06.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
Acesso em: 29 Novembro 2022.
 - ✓ Lima, L. C. W; Lima, L. F. M; Costa, L. M. V; Oliveira, R. (2001). Rotulagem nutricional obrigatória: manual de orientação aos consumidores. Brasília: Agência Nacional de Vigilância sanitária. 62p. Disponível em:
http://www.ccs.saude.gov.br/visa/publicacoes/arquivos/Alimentos_manual_rotulagem_Anvisa.pdf. Acesso em: 30 Março de 2023.
 - ✓ Machado, E. R; Luego, R. F; Oliveira L. L; Amago, G; Lozada, M. I. O; Maldonade, I. R. (2019). Propriedades Funcionais e Nutracêuticas das Sementes de Curbitáceas. Brasília, DF. Embrapa Hortaliças. 22p. ISSN 1677-2229. Disponível em:
<https://fjh.fag.edu.br/index.php/fjh/article/download/95/127/>. Acesso em: 18 Novembro 2021.
 - ✓ Magalhães, VOL. S. C. (2012). Caracterização físico-química e aplicabilidade técnica da Sapota (*Quararibea cordata* Vischer). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Goiás. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/71/o/Dissertacao_Vania.pdf.
Acesso em: 9 Novembro 2022.
 - ✓ Maia, G. P. A. G. (2019). *Chips* de Batata-doce com substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio – Dissertação de Mestrado. Instituto Federal Goiânia. Rio verde. 22p. Disponível em:
https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/451/1/tcc_Geisa%20Maia.pdf. Acesso em: 20 Novembro 2021.
 - ✓ Martin, P. (2002). Nutrição em pauta. São Paulo vol. 10. Disponível em
<http://www.nutricaoempauta.com.br/novo/56/nutrigastro.html>. Acesso em: 2 Novembro 2021.
 - ✓ Moura, F. A; Spider, F ; Zavareze, E. R ; Dias, A. R. G; Elias, M. C. (2010). Biscoitos do tipo *cookie* elaborados com diferentes frações de semente de abóbora (*Curcubita maxima*). Araraquara: Alimentos e Nutrição. vol. 21, n.4. p. 579-585. ISSN 2179-4448. Disponível em:
<https://web.archive.org/web/20180502071008id/http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1356/a11v21n4>. Acesso em: 2 Março 2023.

- ✓ Oliveira, E. N. A; Santos, D. C. (2015). Tecnologia e processamento de frutos e hortaliças. IFRN editora. Natal. ISBN: 98-85-8333-122-3. 240p. Disponível em: <https://portal.ifrn.edu.br/campus/paudosferros/arquivos/livro-tecnologia-e-processamento-de-frutos-e-hortalicas>. Acesso em: 12 Junho 2022.
- ✓ Ouhtit, A; Gaur, R. L; Abdraboh, M; Ireland, S. G; Rao, P. N; Raj, S. G; Al-Riyami, H; Shanmuganathan, S; Murthy, N. S; Hollenbach, A; Raj, M. H. J. (2013). Simultaneous inhibition of cell-cycle, proliferation, survival, metastatic, pathways and induction of apoptosis in breast cancer cells by a phytochemical super-cocktail: that underpins its mode of action. *Journal of Cancer*, vol. 4, n. 9, p. 703-705. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3842439/>. Acesso em: 21 Julho 2022.
- ✓ Palermo, J. R. (2015). Análise sensorial: fundamentos e métodos. Rio de Janeiro: Atheneu Editora. ISBN 978-85-388-0662-2.
- ✓ Pereira, F. S. G. (2015). Processos tecnológicos de Alimentos. Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia de Pernambuco. Recife. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/FranciscoPereira57/publication/312016425_TECHNOLOGICAL_PROCESSES_OF_FOODS_in_portuguese_PROCESSOS_TECNOLOGICOS_DE_ALIMENTOS/links/58684f2408ae8fce4915c9da/TECHNOLOGICAL-PROCESSES-OF-FOODS-in-portuguese-PROCESSOS-TECNOLOGICOS-DE-ALIMENTOS.pdf. Acesso em: 10 Agosto 2022.
- ✓ Pessoa, T. (2015). Processo de desidratação osmótica e fritura de palitos de inhame em óleo de coco e de soja. Tese de Doutorado. Universidade Federal Campina Grande, Faculdade de Engenharia de Processos. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/907>. Acesso em: 6 Abril 2023.
- ✓ Sant'Anna, L. C. (2005). Avaliação da Composição Química da Semente de Abóbora (*Cucurbita pepo*) e do Efeito do seu Consumo sobre o dano Oxidativo Hepático de Ratos (*Rattus norvegicus*). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina: Centro de Ciências da Saúde. Florianópolis, SC. 69p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/102076/232793.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 Dezembro 2021.
- ✓ Santos, J. R. (2013). Determinação do teor de fibras alimentares em produtos hortofrutícolas. Dissertação de mestrado. Lisboa: Universidade de Lisboa. pp. 50-51. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/6486/1/tese%20vers%C3%A3o%20definitiva.pdf>. Acesso em: 25 Fevereiro 2023.
- ✓ Silva, D. B; Wetzel, M. V; Ferreira, M. A. J. F; Lopes, J. F; Bustamante, P. G. (2006). Conservação de germoplasma de *Curcubita* ssp. a longo prazo no Brasil. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. ISSN 1676-1340. 12p. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/116220/1/Boletim-de-Pesquisa-135.pdf>. Acesso em: 18 Março 2023.

- ✓ Silva, G. A. A. (2019). Elaboração e caracterização dos *chips* de inhame. Universidade Federal da Paraíba: João Pessoa. Trabalho de Conclusão do Curso. pp.32-33. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/15853/1/GAAS24092019.pdf>. Acesso em: 18 Janeiro 2023.
- ✓ Silva, L. L; Firmino, A. J. F; Santos, I. P; Santos, M.L; Silva, R.R; Borges, J. T. S. (2020). Qualidade física e sensorial de *chips* destratado de batata yacon. Simpósio de segurança alimentar: Inovação com sustentabilidade. Minas Gerais: Brasil. Disponível em: http://schenautomacao.com.br/ssa7/envio/files/trabalho3_297.pdf. Acesso em: 22 Dezembro 2022.
- ✓ Vale, C. P; Loquete, F. C. C; Zago, M. G. Chiella, P. V; Bernardi, D. M. (2019). Composição e Propriedades da Semente de Abóbora. FAG Journal of Health – ISSN 2674-550X, 2019, vol.1, n.4, 79p. Disponível em: <https://fjh.fag.edu.br/index.php/fjh/article/view/95/127>. Acesso em: 21 Janeiro 2022.
- ✓ Vendruscolo, J. L. S; Zorzella, C. A. (2002). Processamento de Batata (*Solanum tuberosum*): Fritura. Pelotas, CPACT/EMBRAPA. Relatório Final - Subprojecto de Pesquisa nº 0.5.0.99.080.05. Sistema Embrapa de Planejamento. 21p. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br>. Acesso em: 14 Janeiro 2022.
- ✓ Veronezi, C. M; Jorge, N. (2012). Aproveitamento de sementes de abóbora (*Curcubita* sp) como fonte alimentar. Campina Grande: Revista Brasileira de Produtos agro-industriais. vol. 14. n.1, p. 113-124. ISSN 1517-8595. Disponível em: https://web.archive.org/web/20190430062522id_/http://www.bibliotekevirtual.org/revistas/RBPA/v14n01/v14n01a10.pdf. Acesso em: 23 Março 2023.
- ✓ Vieira, T. C. S. (2017). Absorção de gordura em petiscos fritos comumente comercializados em bares cadastrados pela ABRASEL de dois municípios do Rio Grande do Norte. Santa Cruz: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/34769/2/ABSOR%C3%87%C3%83O%20DE%20GORDURA%20EM%20PETISCOS%20FRITOS%20COMUMENTE%20COMERCIALIZADOS%20EM%20BARES%20CADASTRADOS%20PELA%20ABRASEL%20DE%20DOIS%20MUNIC%C3%8DPIOS%20DO%20RIO%20GRANDE%20DO%20NORTE.pdf>. Acesso em :17 Fevereiro 2023.
- ✓ Zuge, F. T. E. (2014). Avaliação de Diferentes Temperaturas de Branqueamento para Abóbora (*Curcubita moschata* Duch) Minimamente Processada – Monografia. Universidade Federal do Pampa. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/jspui/handle/rii/1231>. Acesso em: 24 Janeiro 2022.

ANEXOS

I – TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Projecto de pesquisa: Análise da estabilidade físico-química e sensorial dos *chips* produzidos a base de polpa de abóbora moranga (*Curcubita maxima*) e condimentados com sementes de abóbora em pó.

Responsável pela pesquisa: Lorevita Eusébio Cuambe.

Esse trabalho tem como objectivo avaliar o desenvolvimento de características sensoriais nos *chips* de abóbora (*Curcubita maxima*) condimentados com sementes de abóbora em pó.

Como provador deverá analisar as amostras fornecidas quanto aos atributos mencionados na ficha de escala hedónico e deve fazer uma avaliação global e manifestar o seu parecer. Cada sessão levará cerca de 15 minutos no máximo.

As amostras produzidas não oferecem nenhum risco previsível de danos à saúde e integridade dos sujeitos envolvidos na pesquisa, pois, todos os produtos envolvidos no teste foram produzidos e manipulados de acordo com as Boas Práticas De Fabricação (BPF).

A pesquisadora garante fornecer respostas a quaisquer perguntas ou esclarecimentos que julgue necessário sobre os procedimentos, riscos, benefícios e outros relacionados com a pesquisa realizada. Está consciente, também que a participação do sujeito da pesquisa é voluntária, podendo se retirar a qualquer momento da análise sem qualquer consequência para o mesmo.

Não haverá nenhum tipo de ressarcimento financeiro ou ajuda de custo aos provadores durante a participação na pesquisa. Haverá apenas gratificações verbais pelo parecer que vai prestar, contribuindo desta forma para a pesquisa.

Os resultados obtidos neste trabalho serão tornados públicos no dia da apresentação e defesa oral do projecto na Faculdade de Veterinária-UEM, sejam eles favoráveis ou não, porém, sem identificação dos participantes.

Caso concorde em participar desta pesquisa, por favor, assine e devolva-a ao responsável.

Grato pela sua colaboração

Declaro aceitar participar da pesquisa de acordo com as condições estabelecidas pela mesma.

Assinatura e data: _____

II – FICHA DO TESTE DE ACEITAÇÃO

Sexo: () M () F Idade: _____. Estudante: _____ CTA: _____

Obrigado por participar da análise sensorial. Você está recebendo uma amostra codificada de *chips* de abóbora. Prove e avalie na escala correspondente os atributos listados abaixo:

(1) desgostei extremamente

(6) Gostei ligeiramente

(2) desgostei muito

(7) Gostei moderadamente

(3) desgostei moderadamente

(8) Gostei muito

(4) desgostei ligeiramente

(9) Gostei extremamente

(5) nem desgostei, nem gostei

Amostra	Sabor	Cor	Aroma	Textura	Av.global
(_____)	(_____)	(_____)	(_____)	(_____)	(_____)
(_____)	(_____)	(_____)	(_____)	(_____)	(_____)
(_____)	(_____)	(_____)	(_____)	(_____)	(_____)

Intenção de compra

Se você encontrasse esse produto disponível no mercado compraria?

- certamente compraria
- Provavelmente compraria
- Talvez comprasse / Talvez não comprasse
- Possivelmente não compraria
- Certamente não compraria

Costuma consumir abóbora? Com que frequência?

- Sim, sempre
- Sim, ocasionalmente
- Sim, raramente
- Nunca.

Comentário (em palavras, indique o que mais gostou e o que menos gostou)

Muito obrigado!!!

III – TABELA DE RESULTADOS A *TRIPLICATA* DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DOS *CHIPS* DE ABÓBORA CONDIMENTADOS COM SEMENTES DE ABÓBORA EM PÓ

Tabela X. Resultados das análises físico-químicas dos *chips* de abóbora condimentados com sementes de abóbora em pó

Parâmetro	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Média	Desvio padrão	Coefficiente de Variação
Humidade						
Peso da placa (g)	29,4000	28,6800	41,8100	29,4000	7,3815	25,1073
Peso da amostra (g)	5,0000	5,0100	5,0100	5,0100	0,0058	0,1152
Peso amostra + placa (g)	34,1200	33,4400	46,5600	34,1200	7,3864	21,6482
Peso Amostra seca (g)	4,7200	4,7600	4,7500	4,7500	0,0208	0,4382
%Humidade	5,9322	5,2521	5,4737	5,4737	0,3469	6,3369
%Matéria Seca	94,0678	94,7479	94,5263	94,5263	0,3469	0,3669
Minerais(Cinzais totais)						
Peso Cadinho (g)	14,9800	15,8900	17,6200	15,8900	1,3411	8,4396
Peso da Amostra (g)	2,0100	2,0100	2,0100	2,0100	0,0000	0,0000
Peso cadinho e Amostra (g)	15,1200	16,0500	17,7900	16,0500	1,3553	8,4444
%Minerais	6,9652	7,9602	8,4577	7,9602	0,7600	9,5470
Peso amostra (g)	1,0085	1,0470	1,0100	1,0218	0,0218	2,1342
Volume do HCl (l)	6,1500	6,2220	6,1400	6,1707	0,0447	0,7250
1,2000	0,6782	0,6881	0,7483	0,6881	0,0380	5,5169
%Proteína Bruta	4,2387	4,3004	4,6770	4,3004	0,0128	1,0403
Gorduras						
Peso da amostra (g)	5,0257	5,0407	5,0153	5,0257	26,1296	0,2541
Peso do Balão (g)	162,4893	116,8235	117,7496	117,7496	0,9822	0,0000
Peso Balão e Amostra (g)	163,6012	117,9291	118,7695	118,7695	26,1296	22,0002
% Gorduras	22,1243	21,9335	20,3358	21,9335	0,9822	4,4779
Fibra Bruta						
Peso da amostra (g)	1,0014	1,0013	1,0008	1,0013	5,9284	98,0881
Peso do cadinho após estufa (g)	38,9665	28,1666	29,3276	29,3276	0,0325	0,0000
Peso do cadinho após mufla (g)	38,8810	28,0814	29,2428	29,2428	5,9284	20,2730
%Fibra Bruta	8,5380	8,5089	8,4732	8,5089	0,0325	0,3816
%Carboidratos						
	52,2016	52,0449	52,5826	52,2016	0,2765	0,0622
Energia (Kcal)						
	424,8797	422,7824	412,0604	423,4089	6,8762	0,0653