

INSTITUTO FEDERAL
GOIANO
Câmpus Rio Verde

BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**“CHIPS” DE BATATA-DOCE COM SUBSTITUIÇÃO DE
CLORETO DE SÓDIO POR CLORETO DE POTÁSSIO**

GEISA PRISCILLA ARAUJO GOMES MAIA

Rio Verde, GO
Junho / 2019

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**“CHIPS” DE BATATA-DOCE COM SUBSTITUIÇÃO DE CLORETO DE
SÓDIO POR CLORETO DE POTÁSSIO**

GEISA PRISCILLA ARAUJO GOMES MAIA

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Celso Martins Belisário

Rio Verde – GO
Junho, 2019

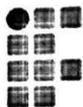
Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

MM217" Maia, Geisa
"Chips" de batata-doce com substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio / Geisa
Maia; orientador Celso Belisário . -- Rio Verde, 2019.
22 p.

Monografia (Graduação em Bacharelado em Engenharia de Alimentos) -- Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2019.

1. Análise Sensorial. 2. Desenvolvimento de novos produtos. 3. Análises físico-químicas.. I. Belisário , Celso, orient. II. Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 n°2376



**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES
TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Geisa Priscilla Araujo Gomes Maia
Matrícula:2017202200340058
Título do Trabalho:"Chips" de batata-doce com substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 29/06/ 2019
O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde,26/06/2019.

Geisa Priscilla Araujo Gomes Maia
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

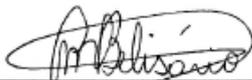
[Assinatura]
Assinatura do(ã) orientador(a)

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CURSO (TC)

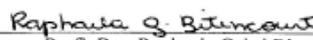
ANO	SEMESTRE
2019	1

No dia 18 do mês de junho de 2019 às 9h30min, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes, Dr. Celso Martins Belisário, Dra. Raphaela Gabri Bitencourt e Ma. Maisa Dias Cavalcante, para examinar o Trabalho de Curso intitulado: “Chips” de batata-doce com substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio, da acadêmica Geisa Priscilla Araújo Gomes Maia. Matrícula nº 2017202200340058 do curso de Engenharia de Alimentos do IF Goiano – Campus Rio Verde. Após a apresentação oral do TC, houve arguição da candidata pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela Aprovação da acadêmica. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que segue datada e assinada pelos examinadores.

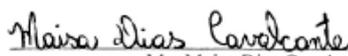
Rio Verde, 18 de junho de 2019.



Prof. Dr. Celso Martins Belisário
(Orientador)



Prof. Dra. Raphaela Gabri Bitencourt
(Membro)



Ma. Maisa Dias Cavalcante
(Membro)

Observação:

() O(a) acadêmico(a) não compareceu à defesa do TC.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu orientador pelo auxílio, a minha mãe pelo incentivo, apoio, confiança, e por todos os esforços para que eu chegasse até aqui, e ao meu esposo pela amizade, força e compreensão nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida que me concedeu, pelo amor que ele tem para comigo e pelas oportunidades acadêmicas e profissionais que me foram dadas até aqui.

Agradeço ao meu orientador Celso Martins Belisário, que com muita dedicação e sabedoria, orientou-me durante o processo de desenvolvimento deste trabalho, obrigada pelo aprendizado que me proporcionou e pelo exemplo de profissional. E a todos os professores do Curso de Engenharia de Alimentos pela dedicação e pelo esforço em me ensinar durante todo o período em que estive na instituição.

Sou grata a minha família, que é meu alicerce, que sempre me incentivaram, obrigada pela confiança, apoio, ensinamentos de vida e investimentos em meus estudos. Em especial a minha mãe Ernilda Aparecida da Silva Araújo, meu esposo Silvio Gomes Pereira, que estiveram presentes em todas as etapas deste trabalho, me auxiliando, ajudando, e me incentivando a prosseguir.

A todos os amigos que fiz durante a graduação, que permitiram com que meus cinco anos faculdade tenham sido uma experiência incrível, história que irei levar comigo para sempre.

Ao Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, por ter me proporcionado a melhor oportunidade de investir em minha carreira profissional.

A todos que fizeram direto ou indiretamente parte da minha formação, o meu muito obrigada.

RESUMO

MAIA, Geisa Priscilla Araújo Gomes. “Chips” de batata-doce com substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio. 2019. 40p Monografia (Curso de Bacharelado de Engenharia de Alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2019.

Há uma tendência mundial de redução de sódio nos alimentos industrializados, em função da relação deste consumo com o aumento da pressão arterial. A batata-doce é rica em nutrientes, e seu consumo pode repor os gastos energéticos perdidos com atividades físicas. Este trabalho teve por objetivo avaliar a influência da substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio sobre as características físico-químicas e sensoriais dos chips de batata-doce. Foram elaborados os seguintes tratamentos: T1 (100% de cloreto de sódio), T2 (80% de cloreto de sódio e 20% de cloreto de potássio), T3 (50% de cloreto de sódio e 50% de cloreto de potássio), e T4 (20% cloreto de sódio e 80 % de cloreto de potássio). A partir dos resultados pode-se constatar que grande parte dos provadores não sentiram influência da substituição do cloreto de sódio por cloreto de potássio nas propriedades sensoriais do chips. Quanto ao sabor, o chips com 80% de substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio foi o mais aceito entre os demais tratamentos. O presente estudo foi eficiente na redução do teor de sódio do chips de batata-doce sem diferença significativa na quantidade de lipídeos, proteínas e carboidratos. O produto desenvolvido neste trabalho apresentou grande potencial para o tratamento de pacientes com problemas de hipertensão arterial bem como para prevenção desta e outras doenças a nível de preocupação mundial.

Palavras-chave: Análise Sensorial, Desenvolvimento de novos produtos, Análises Físico-químicas.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análises físico-químicas dos chips de batata-doce. Fonte: Próprio Autor.	14
Tabela 2 - Teste sensorial de aceitabilidade dos chips de batata-doce.....	16

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema do processamento do chips de batata-doce.	8
Figura 2- Índice de Aceitabilidade das amostras.....	17
Figura 3 – Intenção de compra para as amostras de chips de batata-doce..	18

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Batata-doce.....	2
2.2 Óleo de Soja	3
2.3 Chips.....	3
2.4 Cloreto de Sódio.....	4
2.5 Cloreto de Potássio.....	5
2.6 Redução do Teor de Cloreto de Sódio	6
3 MATERIAL E MÉTODOS	6
3.1 Materiais.....	7
3.2 Elaboração dos chips de batata-doce.....	8
3.3 Análises Físico-químicas.....	9
3.3.1 pH.....	9
3.3.2 Acidez titulável	9
3.3.3 Cinzas	10
3.3.4 Umidade	10
3.3.5 Lipídios.....	11
3.3.6 Proteínas	11
3.3.7 Cloreto de sódio	12
3.3.8 Teor de sódio.....	12
3.3.9 Teor de Carboidratos.....	13
3.4 Análise Sensorial.....	13
3.4.1 Índice de Aceitabilidade.....	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1 Análises Físico- químicas.....	14
4.2 Análise Sensorial.....	16
5 CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	20

1 INTRODUÇÃO

A população, de maneira geral, tem se mostrado cada vez mais exigente na busca por alimentos nutritivos, que tragam em sua formulação algum apelo saudável, mas, que ainda assim, seja agradável sensorialmente em todos os aspectos.

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) é um desses alimentos, pois apresenta elevados teores de sacarose e carboidratos, e pequena quantidade de glicose e frutose. Por apresentar alto valor nutricional, esse produto tem um enorme potencial e um papel muito importante a desempenhar no que diz respeito à nutrição humana, segurança alimentar e na redução da falta de alimentos nos países em desenvolvimento (PERES, 2013).

O mercado de chips vem ocupando um espaço cada vez maior, particularmente nos centros urbanos. Ouhtit et al. (2014) relatam que o aumento do consumo de chips se deve ao ritmo acelerado das pessoas, que tem buscado alimentos de consumo rápido, normalmente ingeridos durante os deslocamentos do dia a dia.

Existem diversas evidências de que o consumo de alimentos está inteiramente relacionado à saúde e que altos níveis de sódio na alimentação podem desencadear o desenvolvimento de hipertensão arterial sistêmica (HAS) que é um problema de saúde pública por sua magnitude, risco, dificuldade de controle e por ser inicialmente silenciosa, podendo levar a desfechos graves. A hipertensão atinge cerca de 20% da população mundial adulta, e estima-se que essa prevalência se dá principalmente na população brasileira adulta (McCARTY, 2002).

Nos países desenvolvidos, a ingestão desse mineral normalmente chega a ultrapassar o limite máximo de 2 g por pessoa por dia, como recomenda a Organização Mundial da Saúde (OMS) sendo a maior parte desse sódio proveniente de alimentos industrializados. Diversas evidências relacionam esse consumo excessivo de cloreto de sódio ao de desenvolvimento de doenças crônicas (SARNO et al., 2009).

Estima-se que, entre 25 e 55 anos de idade, uma diminuição de apenas 1,3 g na quantidade de sódio consumida diariamente se traduziria em uma redução de 20% na prevalência de hipertensão arterial. Além disso, haveria também substanciais reduções na mortalidade por acidentes vasculares cerebrais (14%) e por doença coronariana (9%), representando 150 mil vidas salvas anualmente (SARNO et al., 2009).

O cloreto de potássio apresenta propriedades semelhantes a do cloreto de sódio, sendo que o potássio ainda apresenta um efeito diurético que aumenta a excreção dos íons sódio

pelos rins, reduzindo a pressão arterial. Além disso, o potássio diminui o risco de acidente vascular cerebral e reduz a desmineralização dos ossos, evitando a formação de cálculos renais (HACHIYA, 2015).

Essas características tornam o cloreto de potássio um potencial substituto do cloreto de sódio sendo este o mais comumente utilizado na indústria de alimentos. Esse sal de potássio apresenta aproximadamente 80% da capacidade de salgar, em comparação com o de sódio, porém possui sabor amargo e metálico no produto final se utilizado em grandes quantidades (CRUZ et al., 2011).

Baseado neste contexto o presente estudo objetivou avaliar a as influências da substituição parcial de cloreto de sódio por cloreto de potássio nos chips de batata-doce.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Batata-doce

Raízes tuberosas são vegetais que acumulam seus nutrientes dentro da raiz, embaixo da terra e o caule permanece acima da superfície. A raiz serve como reserva de carboidratos, vitaminas, minerais, fibras, entre vários outros nutrientes que são fonte de energia alimentar, sendo benéficos para o consumo humano. Dentre essas raízes destacam-se pelo consumo a batata-doce, cenoura, beterraba, mandioca e nabo (FONTES et al., 2012).

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) pertence à família das Convolvuláceas, nativa da América Central e não precisa de muitos cuidados para o cultivo, apresentando boa resistência a pragas e a degradações. Pode ser cultivada em diversos locais e climas, como tropical, temperado e até desértico; sua maior produção é na Ásia, chegando a 90% da produção mundial (FONTES et al., 2012).

No Brasil existem quatro tipos de batata-doce, classificadas de acordo com a cor da polpa, podendo ser: batata-branca, batata-amarela, batata-roxa e batata-doce-avermelhada. Todas as classes de batata-doce são consideradas por sua grande fonte energética e nutricional destacam-se pelo seu baixo índice glicêmico e por diminuir a fome e aumentar a saciedade, sendo aplicada em dietas com intenção de melhorar o controle do peso. Industrialmente, a batata-doce tem importância na produção de farinha, amido e álcool (FONTES et al., 2012).

O Brasil é o principal produtor de batata-doce do continente latino-americano, produzindo cerca de 533.000 toneladas de batata-doce por ano. Por ser um alimento muito perecível, é necessário aumentar a vida útil através de processos como a desidratação ou

fritura, que promovem mudanças nas propriedades macroscópicas, na cor, na aparência e na textura do produto final além de diminuir a massa, garantindo economia no transporte e praticidade para armazenamento (DICKINSON e HAVAS, 2007).

A batata-doce é uma fonte alternativa de carboidratos, possui grande reserva de energia, betacaroteno, vitamina C, niacina, riboflavina, tiamina e vários minerais. Algumas variedades de batata apresentam vitamina A mais do que o arroz é uma boa fonte de fósforo, cálcio e de potássio (PERES, 2012).

Atualmente o cultivo de batata-doce apresenta baixo valor econômico, mas apresenta significativa importância social, pois é um alimento versátil, utilizado para lanches, alimento básico, chips, snack e, muitas vezes, é utilizada como substituinte do arroz (PERES, 2012).

2.2 Óleo de Soja

A soja é a matéria-prima oleaginosa mais importante para a indústria de óleos vegetais no Brasil, sendo que seu grão apresenta em torno de 20% de óleo. Como todo óleo vegetal, o da soja é composto majoritariamente por triglicerídeos, ou seja, glicerol esterificado a três moléculas de ácidos graxos (SILVA e GIOIELLI, 2006).

O óleo de soja é obtido dos grãos da soja. Seu emprego apresenta muitas vantagens, tais como: alto conteúdo de ácidos graxos essenciais; formação de cristais grandes, que são facilmente filtráveis quando o óleo é hidrogenado e fracionado; alto índice de iodo, que permite a sua hidrogenação produzindo grande variedade de gorduras plásticas e refino com baixas perdas (SILVA e GIOIELLI, 2006).

2.3 Chips

Batata frita no formato chips é um produto oriundo da fritura de variedades de batata com características apropriadas para o processamento industrial. No processo de fritura, parte da água do tecido vegetal é substituída por gordura hidrogenada vegetal, que além de conferir sabor característico ao produto, com o sal, aumenta a vida útil do mesmo, quando devidamente acondicionado em embalagens adequadas (EMBRAPA, 2005).

A batata chips é uma das diversas formas de se processar a batata, sendo basicamente produzida a partir da batata cortada em fatias finas, frita em óleo vegetal e salgada, podendo ser adicionada de diversos aromas ao final do processo. As variedades mais utilizadas para este tipo de processamento são aquelas que apresentam menor teor de açúcar redutor e maior quantidade de matéria seca (BORGES, 2013).

Dentre os derivados de batata que mais se destacam atualmente está a batata frita. Seu consumo vem crescendo consideravelmente por todo o mundo nos últimos anos, sendo a batata chips uma das categorias de batatas fritas que mais se destaca devido ao seu alto valor agregado (BORGES et al., 2013).

O processo de fritura desenvolve características de odor, sabor, cor e textura que tornam os alimentos mais atraentes para o consumo. Além disso, considerando que uma parte do óleo utilizado como meio de transferência de calor é absorvida pelo alimento, tornando-se um ingrediente do produto, verifica-se a necessidade do uso de um meio de fritura de alta qualidade e a manutenção desta por períodos mais longos possíveis (BORGES et al., 2013).

A principal razão que leva o processo de fritura a ser destacado é que, durante o processo, não só o óleo se incorpora ao alimento para modificar positivamente suas propriedades nutricionais e sensoriais, como também atua como meio de transferência de calor reutilizável mais eficiente que o forneamento e mais rápido que o cozimento em água. Assim, as altas temperaturas que se utilizam, ao redor de 180°C, produzem uma acelerada penetração de calor, levando a uma rápida elaboração dos alimentos (BORGES et al., 2013).

2.4 Cloreto de Sódio

O cloreto de sódio (NaCl), popularmente conhecido como sal de cozinha corresponde a aproximadamente 90% do consumo de sódio na dieta. Embora os termos sal e sódio sejam empregados como sinônimos, o sal é composto por aproximadamente 60% de cloreto e 40 % de sódio em peso molecular. O sódio é o composto do sal com influência na saúde humana, portanto, a redução do mesmo na alimentação com foco na saúde pública é uma atitude de grande relevância (CAMPUS et al., 2014).

Por definição, o sal para consumo humano refere-se ao cloreto de sódio extraído de fontes naturais, adicionado de iodo e cristalizado. O produto deve apresentar-se sob a forma de pequenos cristais brancos, com granulação uniforme, sem odor e com sabor salino próprio, não podendo apresentar sujidades, impurezas ou microrganismos patogênicos. Pode ser adicionado de aditivos, como minerais acidulantes dentro dos limites estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2013).

O sódio é um mineral essencial para a regulação dos fluidos intra e extracelulares, atuando na manutenção da pressão sanguínea. Seu consumo moderado é necessário para o bom funcionamento do organismo (STIVANIN, 2014). No entanto, dietas inadequadas com ingestão de elevadas quantidades de sódio, podem estar associadas com doenças crônicas não

transmissíveis (DCNT) como a hipertensão arterial, enfermidades cardiovasculares e acidentes cerebrovasculares, diabetes e obesidade, de modo que diminuir o consumo desse mineral pode reduzir os fatores de riscos de tais enfermidades. De acordo com o Ministério da Saúde, seguindo a tendência mundial, no Brasil as DCNT são a causa de 72 % das mortes e 75 % dos gastos com atenção à saúde no Sistema Único de Saúde (CAMPUS et al., 2014).

A adição de sal durante o processamento de alimentos tem funções importantes como aumento da vida útil, sabor salgado e impacto na textura, resultando muitas vezes, em níveis de sódio bastante elevados ao final do processo (CAMPUS et al., 2014).

Os níveis elevados de sódio, em grande parte dos alimentos processados contribuem com o consumo excessivo de sal. Dentre os produtos industrializados ricos em sódio consumidos pela população em geral, e apontados na literatura, destacam-se: hambúrguer, salsicha, presunto, salgadinho à base de milho, enlatados, biscoitos salgados, queijos, bolacha, entre outros (CAMPUS et al., 2014).

2.5 Cloreto de Potássio

O cloreto de potássio (KCl) é um importante repositores de eletrólito das células, pois participa dos processos osmóticos e metabólicos celulares. Além disso, possui papel fundamental na manutenção do volume celular, pois participa do equilíbrio hidroeletrolítico e da estabilidade da membrana celular (STIVANIN, 2014).

O potássio contido no cloreto de potássio participa no equilíbrio ácido-base do sangue, em função da sua interferência nos processos de reabsorção tubular de bicarbonato. O potássio é também necessário para a condução dos impulsos nervosos em tecidos especiais como o coração, cérebro e o músculo esquelético, contribuindo para a manutenção das funções renais (STIVANIN, 2014).

O potássio é descrito pelo efeito anti-hipertensivo porque induz uma perda aumentada de água e sódio pelo corpo, realiza a supressão da secreção de renina e angiotensina, aumenta a secreção de prostaglandina, atua reduzindo a resistência vascular periférica pela dilatação arteriolar direta, diminui o tônus adrenérgico e estimula a atividade da bomba de sódio-potássio. Entre as medidas com maior eficácia anti-hipertensiva no tratamento não medicamentoso da pressão arterial, encontra-se a maior ingestão de alimentos ricos em potássio (STIVANIN, 2014).

2.6 Redução do Teor de Cloreto de Sódio

A Organização Mundial da Saúde (OMS), tem fortemente recomendado a redução do consumo do sal dos níveis atuais: 9 a 12 gramas por dia para no máximo 5 gramas por dia no caso de adultos, e um consumo ainda menor que 5 gramas por dia para crianças para as quais a recomendação deve ser ajustada de acordo com seus requerimentos de energia (CAMPUS et al., 2014).

As doenças não transmissíveis (DCNT) são a principal causa de mortalidade no mundo, sendo responsável por mais mortes do que todas as outras causas combinadas. O Plano de Ação de 2013-2020 da OMS na área da Alimentação e Nutrição, em aprovação, sugere estratégias na área da redução da ingestão de sal como uma das melhores abordagens (“best buys”- baixo custo e elevada eficácia) para a prevenção das doenças não transmissíveis na população na região Europeia (GRAÇA, 2013).

De acordo com as estatísticas europeias das doenças cardiovasculares de 2008, essas doenças são responsáveis por quase metade das mortes, mais precisamente, 42% na UE, o que corresponde a mais de 2 milhões de mortes/ano, tendo o custo total das doenças cardiovasculares ascendido em 2006, na UE a 192 mil milhões de euros com cerca de 57% deste custo imputável aos custos dos cuidados de saúde, 21% à perda de produtividade e 22% aos cuidados informais dos doentes cardiovasculares (GRAÇA, 2013).

A redução do teor de sal nos alimentos, assim como o de açúcar e de gordura, é, entretanto, um grande desafio do ponto de vista tecnológico e sensorial, uma vez que resulta não apenas em redução do gosto salgado e aceitabilidade, mas também pode impactar as importantes funções que este ingrediente desempenha na produção e conservação de muitos alimentos. Tudo isso torna redução do sal nos alimentos um grande desafio do ponto de vista tecnológico (CAMPUS et al., 2014).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para realização do presente trabalho utilizou-se batatas-doces da variedade Brazlândia Roxa, adquiridas no comércio local da cidade de Rio Verde-GO. Durante a obtenção das batatas levou-se em consideração a aparência, a integridade, a coloração bem como a homogeneidade biométrica.

3.1 Materiais

- Batata doce;
- Óleo de soja;
- Cloreto de sódio;
- Cloreto de potássio;
- Hipoclorito de sódio;
- Hidróxido de sódio;
- Fenolftaleína;
- Metanol;
- Clorofórmio;
- Sulfato de sódio;
- Ácido sulfúrico;
- Mistura catalítica;
- Ácido clorídrico;
- Cromato de potássio;
- Nitrato de prata;
- Água destilada;
- Espátulas de aço;
- Bandejas;
- Béquer;
- Balança Analítica;
- Erlenmeyer.

3.2 Elaboração dos chips de batata-doce.

A Figura 1 apresenta o fluxograma de processamento dos chips de batata-doce com substituição parcial do cloreto de sódio por cloreto de potássio nos diferentes tratamentos de salga.

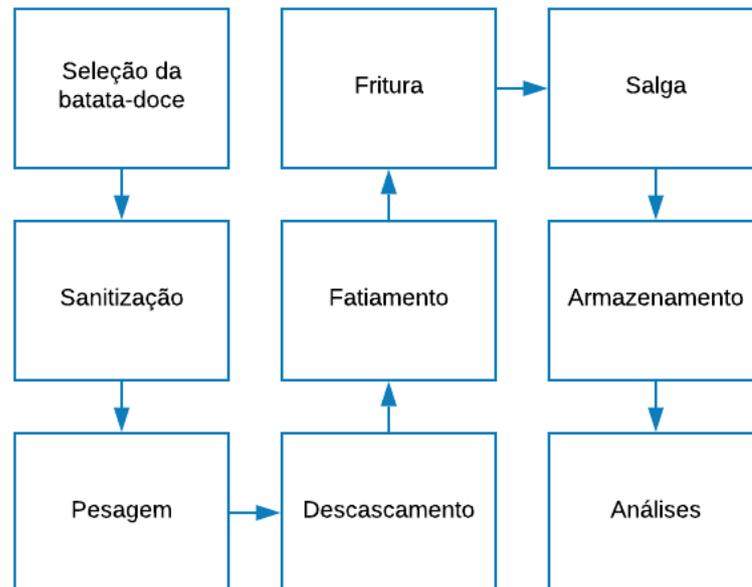


Figura 1 - Esquema do processamento dos chips de batata-doce.

Fonte: Próprio Autor

Após a obtenção da matéria prima, transportou-se ao laboratório de tecnologia de frutos e hortaliças do IF Goiano – Campus Rio Verde, sanitizadas com solução de hipoclorito de sódio 200 ppm por 15 minutos, e lavadas em água corrente. Em seguida foram descascadas manualmente com faca de lâmina de aço, com o cuidado para que o mínimo de polpa fosse removido juntamente com a casca.

Com o auxílio de um fatiador de 2 mm, fatiou-se as batatas obtendo-se rodela de espessura uniforme. Posteriormente, drenou-se as batatas dispondo-as sobre bandejas com papel toalha e fritou-se em óleo de soja quente (aproximadamente 160°C). Após a fritura, os chips foram drenados em papel absorvente e posteriormente separados em porções de

aproximadamente 50g em sacos de polietileno. Os chips elaborados foram salgados com diferentes proporções de cloreto de sódio e de potássio, sendo a massa total adicionada (cloreto de sódio + cloreto de potássio) de 4 gramas por embalagem que corresponde a 2% da massa de chips. O processo de salga foi realizado adicionando-se as porções de sal nas amostras embaladas, em seguida, fecharam-se as embalagens e agitou-se manualmente por dois minutos.

O delineamento experimental para os resultados das análises físico-químicas foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos: T1 – Salga com 100% de cloreto de sódio (4 g); T2 - Salga com 80% de cloreto de sódio (3,2 g) e 20% de cloreto de potássio (0,8 g); T3 – Salga com 50% de cloreto de sódio (2 g) e 50% de cloreto de potássio (2 g) e T4 – Salga com 20% de cloreto de sódio (0,8 g) e 80% de cloreto de potássio (3,2 g). Os experimentos foram realizados em triplicata e as médias submetidas ao teste de Tukey ($p < 0,05$) no software SISVAR.

Os chips destinados a análise sensorial de aceitabilidade foram avaliados no mesmo dia da elaboração, já os chips destinados as análises físico-químicas foram armazenados em embalagens plásticas seladas à vácuo e em temperatura ambiente até os dias dos experimentos.

3.3 Análises Físico-químicas

Todas as análises físico-químicas foram realizadas segundo as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

3.3.1 pH

Para a determinação do pH utilizou-se o método de determinação direta em aparelho eletrométrico. Pesou-se cerca de 5 g de amostra triturada em um béquer e em seguida adicionou-se 50 mL de água destilada. Após homogeneização, o pH foi aferido com pHmetro de bancada da marca Quimis modelo LUCA – 210 P, previamente calibrado com as soluções tampão pH 4 e 7.

3.3.2 Acidez titulável

Para a determinação da acidez das amostras, pesou-se cerca de 2 g de amostra triturada, transferiu-se para um frasco erlenmeyer de 125 mL com 50 mL de água destilada, e

sob constante agitação realizou-se a titulação com hidróxido de sódio a $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ e 5 gotas de fenolftaleína a 1% em etanol até a obtenção de uma coloração rósea. O teor de acidez foi obtido a partir da equação 1.

$$\% \text{ Acidez} = \frac{V \times f \times 100}{P \times c} \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

V = volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação (mL);

f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio;

P = massa da amostra (g);

c = correção para solução de NaOH mol L^{-1} , sendo usado 100 para solução NaOH $0,01 \text{ mol L}^{-1}$.

3.3.3 Cinzas

Para a determinação das cinzas pesou-se aproximadamente 2 g de amostra em cadinho e submeteu-se a 550°C em mufla marca Hipperquímica, modelo forno 67, por cerca de 5 horas. O percentual de cinzas foi calculado a partir da Equação 2.

$$\% \text{ Cinzas} = \frac{N \times 100}{P} \quad \text{Equação 2.}$$

Onde:

N= massa de cinzas (g);

P= massa da amostra inicial (g).

3.3.4 Umidade

Cadinhos vazios foram submetidos à secagem em estufa com circulação forçada de ar a 105°C por 3 horas. Posteriormente foram retirados e colocados em dessecador para atingir a temperatura ambiente. Foram pesados e acrescentados a eles cerca de 5 g de amostra. Submeteu-se os cadinhos contendo as amostras à secagem em estufa com circulação forçada de ar marca Thoth, modelo Th-510-480 a 105°C por 5 horas, em seguida foram retirados, transferidos para um dessecador e após atingirem temperatura ambiente foram pesados novamente. Para determinar o teor de umidade utilizou-se a equação 3.

$$\% \text{ Umidade} = \frac{(P-p) \times 100}{p} \quad \text{Equação 3.}$$

Onde:

P = massa da amostra úmida;

p = massa da amostra seca.

3.3.5 Lipídios

Para a determinação do teor de lipídeos pesou-se aproximadamente 3,5 gramas de amostra previamente triturada em béquer de 100 mL e adicionou-se exatamente 10 mL de clorofórmio, 20 mL de metanol, e 8 mL de água destilada, tampou-se e agitou-se rotativamente num agitador magnético por 30 minutos. Posteriormente adicionou-se 10 mL de clorofórmio e 10 mL de solução de sulfato de sódio a 1,5% (m/v) em água. Tampou-se e agitou-se por mais 2 minutos, passados os 2 minutos separou-se as camadas em funil de decantação.

Descartou-se a camada superior e retirou-se aproximadamente 15 mL da camada inferior (clorofórmio), colocou-se, em erlenmayer de 50 mL, adicionou-se 1 g de sulfato de sódio anidro, tampou-se e agitou-se para retirar traços de água. Após filtrar, foram retirados 5 mL dessa solução e transferidos para um béquer de 50 mL pesado. Colocou-se o béquer na estufa a 80 °C até que o solvente evaporasse completamente (cerca de 30 minutos). Resfriou-se no dessecador, e pesou-se novamente em balança analítica. Para quantificar a porcentagem lipídica substituiu-se os valores iniciais e finais das amostras na equação 4.

$$\% \text{ Lipídeos} = \frac{N \times 100}{p} \quad \text{Equação 4.}$$

Onde:

N= massa de lipídeos (g);

P= massa da amostra inicial (g).

3.3.6 Proteínas

Para a quantificação do teor proteico das amostras, pesou-se em torno de 0,25 gramas de amostra em um balão de Kjeldahl, adicionou-se 7 mL de ácido sulfúrico concentrado e 2,5 gramas de mistura catalítica (90% de sulfato de potássio + 10% de sulfato de sódio), aqueceu-se os tubos por cerca de 5 horas a 500°C até que a mistura tornou-se azul esverdeada.

Posteriormente destilou-se a amostra com hidróxido de sódio a 40% e vermelho de metila e titulou-se o destilado com ácido clorídrico a 0,01 mol L⁻¹. Substituiu-se os valores obtidos na equação 5.

$$\% \text{ Proteína} = \frac{V \times 0,14 \times f}{P} \quad \text{Equação 5.}$$

Onde:

V = diferença entre o volume de ácido sulfúrico (mL) e o volume de hidróxido de sódio (mL) gastos na titulação.

P = massa da amostra (g).

f = fator de conversão.

3.3.7 Cloreto de sódio

Para a quantificação do teor de cloreto de sódio nas amostras, pesou-se cerca de 5 gramas dos chips de batata-doce, adicionou-se 200 mL de água destilada e transferiu-se para balão volumétrico de 500 mL. Após o repouso de duas horas, e após o tempo do repouso completou-se o volume do balão com água destilada. Pipetou-se 10 mL da solução para um erlenmeyer de 250 mL, adicionando 50 mL de água e duas gotas de cromato de potássio a 10%(m/v). Titulou-se as amostras com solução de nitrato de prata 0,1 mol L⁻¹. O teor de sódio foi calculado a partir da quantidade de cloreto presente nos tratamentos, a partir da equação 6.

$$\% \text{ Cloreto de sódio} = \frac{V \times f \times 0,585}{P} \quad \text{Equação 6.}$$

Onde:

V = volume gasto na titulação (mL).

f = fator de correção da solução de nitrato de prata.

P = massa da amostra (g).

3.3.8 Teor de sódio

O teor de sódio foi calculado a partir da quantidade de cloreto presente nos tratamentos, sabendo que 1 g de NaCl contém 0,4 g de sódio.

3.3.9 Teor de Carboidratos

O teor de carboidratos foi calculado por diferença, isto é, as porcentagens de umidade, cinzas, lipídeos e proteínas foram somadas, e subtraídas de 100, onde a porcentagem encontrada foi a de carboidrato. A Equação 7 apresenta o cálculo para obtenção do teor de carboidratos das amostras.

$$\% \text{ Carboidratos} = 100 - (U + C + L + P) \quad \text{Equação 7.}$$

Onde:

U = Umidade (%);

C = Cinzas (%);

L = Lipídeos (%);

P = Proteínas (%).

3.4 Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do IF Goiano Campus Rio Verde. Aplicou-se o teste de análise sensorial de aceitação por escala hedônica estruturada de 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo a 9 = gostei muitíssimo), para avaliar aparência, aroma, sabor, textura. Utilizou-se também uma escala estruturada de 1 a 4 pontos, para avaliar a intenção de compra (1 = não compraria a 4= compraria frequentemente). O painel sensorial foi composto por 55 provadores não treinados, recrutados entre alunos e funcionários do IF Goiano do Campus Rio Verde, com faixa etária variando entre 18 e 40 anos. Cada provador recebeu duas rodela de chips de cada tratamento em temperatura ambiente dispostos em copos plásticos codificados com números de 3 dígitos aleatórios.

3.4.1 Índice de Aceitabilidade

Calculou-se o índice de aceitabilidade com base nas notas médias obtidas no teste de aceitabilidade como mostrado na Equação 8.

$$\% \text{ Índice de Aceitabilidade} = \frac{A \times 100}{B} \quad \text{Equação 8.}$$

Onde:

A: nota média obtida para o produto

B: nota máxima dada ao produto

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises Físico- químicas

A Tabela 1 apresenta as médias e desvios padrão das propriedades físico-químicas das amostras provenientes dos quatro tratamentos avaliados.

Tabela 1 - Análises físico-químicas dos chips de batata-doce. Fonte: Próprio Autor.

Parâmetro	Tratamento				CV (%)
	T1	T2	T3	T4	
Umidade (%)	7,92 ± 0,3 ^a	8,31± 0,3 ^a	7,33±0,06 ^a	7,93±0,3 ^a	3,08
Carboidratos (%)	76,76±0,6 ^a	75,90±0,4 ^a	75,55±0,5 ^a	73,98±4 ^a	2,47
Cinzas (%)	3,18±0,1 ^b	3,49±0,02 ^b	3,72±0,4 ^b	3,99±0,2 ^a	5,88
Lipídeos (%)	9,21±1 ^a	8,88±0,08 ^a	9,77±2 ^a	10,62±3 ^a	18,89
Proteínas (%)	2,94±0,2 ^a	3,43±0,06 ^a	3,64±1 ^a	3,48±0,09 ^a	15,83
pH	5,82±0,07 ^a	5,71±0,08 ^a	6,06±0,03 ^a	5,75±0,03 ^a	0,99
Acidez (%)	4,12±0,8 ^a	3,33±0,6 ^a	3,57±0,6 ^a	3,46±0,6 ^a	18,59
Sódio (mg/100g)	197,84±0,1 ^a	179,42±0,1 ^a	117,06±0,1 ^b	68,57±0,02 ^c	22,43

T1 – Salga com 100% de cloreto de sódio. T2- Salga com 80% de cloreto de sódio e 20% de cloreto de potássio. T3 – Salga com 50% de cloreto de sódio e 50% de cloreto de potássio. T4 – Salga com 20% cloreto de sódio e 80% de cloreto de potássio. Médias ± DP nas mesmas linhas, seguidas de letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). CV = coeficiente de variação.

Os valores obtidos para umidade variaram entre 7,3 e 8,3, e não diferiram estatisticamente entre os tratamentos. Os teores de umidade são muito importantes, tanto para a conservação do produto, pois dificulta o crescimento microbiano, quanto para a qualidade sensorial do alimento, uma vez que a baixa umidade é responsável pela textura crocante

original dos chips. Os valores de umidade também são importantes, pois aumentam o rendimento industrial do produto (CAPÉZIO et al., 1993).

O teor de carboidratos obtido é interessante uma vez que tal alimento possui baixo índice glicêmico, ou seja, fornece rapidamente energia ao organismo sem aumentar a insulina no sangue. Além disso, obteve-se um bom teor proteico e baixa quantidade de lipídeos, o que é promissor para pessoas que possuem dietas balanceadas de proteínas, carboidratos e lipídeos.

Notou-se um aumento gradativo da massa das cinzas nos diferentes tratamentos, obtendo-se valores mais altos para maiores substituições de cloreto de sódio por cloreto de potássio, isso se explica pelo fato de o cloreto de potássio apresentar massa molar de 74,55 g/mol e já o cloreto de sódio 58,44 g/mol. Analisando o teor de cinzas, obteve-se diferença significativa entre a salga com 100% de cloreto de sódio e com 80% de substituição, sendo maior o valor das cinzas da salga com 80% de substituição (HACHIYA,205).

A substituição parcial do cloreto de sódio por cloreto de potássio em diferentes concentrações não apresentou influência no teor de proteínas, lipídeos, carboidratos ou na acidez dos chips de batata-doce. Os valores de pH e acidez não apresentaram diferença entre os tratamentos. Resultado esperado, já que esse dado físico-químico não é influenciado pela adição de sais, que são funções químicas que não interferem na acidez. Os valores de pH nos patamares encontrados são eficientes para a proteção do produto quanto ao crescimento microbiano, possibilitando maior vida útil (NARDIN, 2009).

A determinação da acidez é muito importante pra avaliar a qualidade dos chips de batata-doce, uma vez que todo produto obtido por imersão no óleo quente absorve certa quantidade desse óleo que sofre alterações durante o aquecimento. Uma destas alterações é a rancidez, que geralmente é acompanhada pela formação de ácidos graxos livres (ácido oleico). A acidez indica a quantidade de ácidos graxos livres, resultante do processo de rancificação. Nardin (2009) indica que um óleo com boa estabilidade para fritura apresenta valores de acidez abaixo de 1%. Os valores para acidez obtidos em ambos os tratamentos indicam que o óleo de soja apresentou baixa estabilidade no processo de fritura mas se assemelharam com os valores obtidos por Grizotto e Menezes (2003) para chips de mandioquinha, que apresentaram acidez titulável entre 4 e 4,2%.

Notou-se uma redução gradativa na quantidade de sódio dos chips nos diferentes tratamentos, uma vez que quanto menor a quantidade de cloreto de sódio e maior a quantidade de cloreto de potássio, menor foi a quantidade de sódio do produto final. É importante ressaltar que os chips de batata-doce, em todos os tratamentos apresentaram baixos valores de

sódio se comparados aos chips de batata (521mg de sódio/100gramas de chips de batata) disponíveis nos supermercados (SANTOS et al., 2017).

4.2 Análise Sensorial

A Tabela 2 apresenta as médias das notas dos 55 provadores por escala hedônica de 1 a 9. Os resultados do teste de Tukey com significância de 5% mostrando se houve ou não diferença significativa da aceitabilidade dos chips de batata-doce submetidos a diferentes tratamentos.

Tabela 2 - Teste sensorial de aceitabilidade dos chips de batata-doce. Fonte: Próprio Autor.

Atributos	Tratamento				CV (%)
	T1	T2	T3	T4	
Aparência	7,62 ± 1,18 ^a	7,64 ± 1,27 ^a	7,33 ± 1,35 ^a	7,62 ± 1,38 ^a	17,17
Aroma	7,64 ± 1,38 ^a	7,62 ± 1,28 ^a	7,44 ± 1,27 ^a	7,62 ± 1,42 ^a	17,69
Sabor	7,78 ± 1,60 ^a	7,45 ± 1,37 ^a	7,40 ± 1,31 ^a	7,55 ± 1,42 ^a	18,96
Textura	7,76 ± 1,45 ^a	7,62 ± 1,51 ^a	7,56 ± 1,48 ^a	7,65 ± 1,36 ^a	18,97
Média Global	7,70 ± 1,10 ^a	7,58 ± 1,08 ^a	7,43 ± 1,00 ^a	7,6 ± 1,11 ^a	14,17

T1 – Salga com 100% de cloreto de sódio. T2- Salga com 80% de cloreto de sódio e 20% de cloreto de potássio. T3 – Salga com 50% de cloreto de sódio e 20% de cloreto de potássio. T4 – Salga com 20% de cloreto de sódio e 80% de cloreto de potássio. Médias ± DP nas mesmas linhas, seguidas de letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). CV = coeficiente de variação.

Os tratamentos não apresentaram diferença significativa quanto a aparência, aroma, sabor, textura e média global.

A figura 2 apresenta os índices de aceitabilidade dos chips de batata-doce com substituição parcial de cloreto de sódio por cloreto de potássio dos diferentes tratamentos.

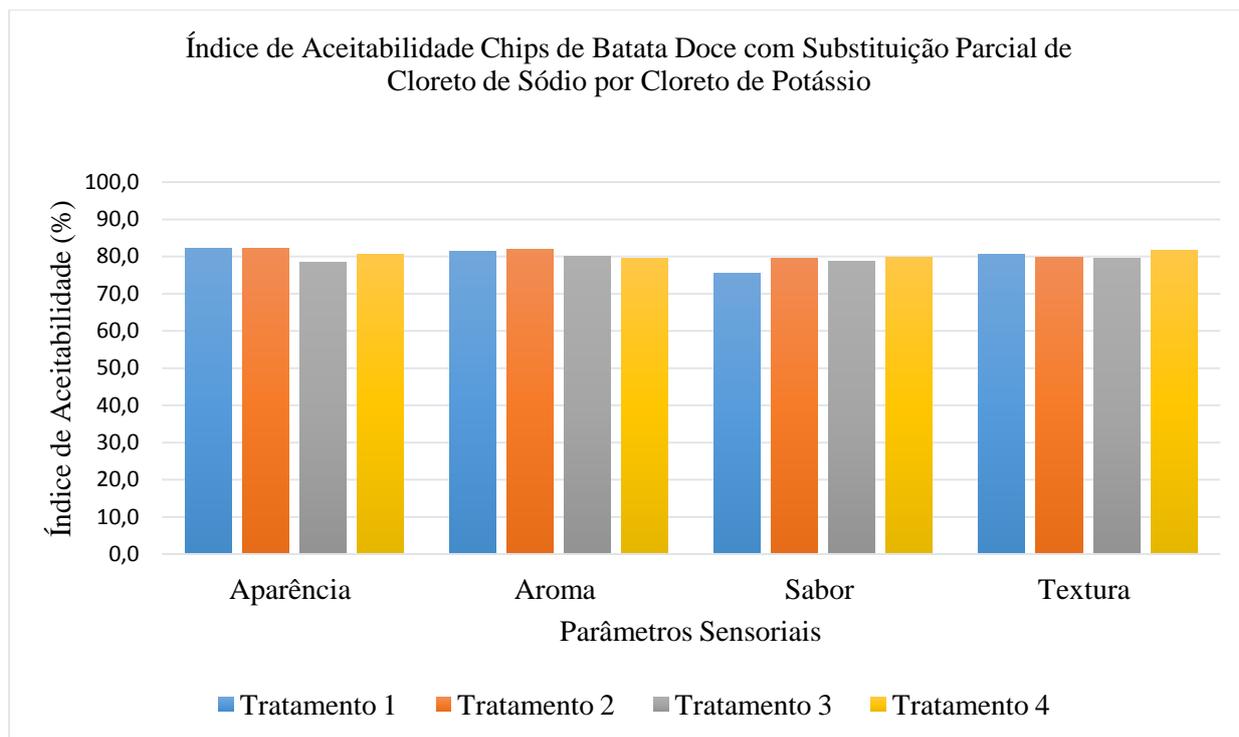


Figura 2- Índice de Aceitabilidade das amostras. T1 – Salga com 100% de cloreto de sódio. T2- Salga com 80% de cloreto de sódio e 20% de cloreto de potássio. T3 – Salga com 50% de cloreto de sódio e 50% de cloreto de potássio. T4 – Salga com 20% de cloreto de sódio e 80% de cloreto de potássio. Fonte: Próprio Autor.

O tratamento 2 apresentou maior aceitabilidade quanto ao aroma com resultado final de 81,9%, seguido do tratamento 1 com 81,3%, 3 com 80,0% e 4 com 79,5% de aceitabilidade.

Para o parâmetro sabor, obteve-se um maior índice de aceitabilidade para no tratamento 4, sendo este o tratamento com maior substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio e resultando em uma aceitabilidade de 79,8%, seguindo do tratamento 2 com 79,5% de aceitabilidade e dos tratamentos 1 que apresentaram 78,8% e 75,5% de aceitabilidade, respectivamente.

Com relação a textura, o tratamento 4 apresentou maior índice de aceitabilidade, totalizando 81,6%, seguido dos tratamentos 1, 2 e 3, com aceitabilidades de 80,6%, 79,8% e 79,6% respectivamente.

A figura 3 apresenta a intenção de compra dos chips de batata-doce submetidos aos 4 tratamentos de salga.

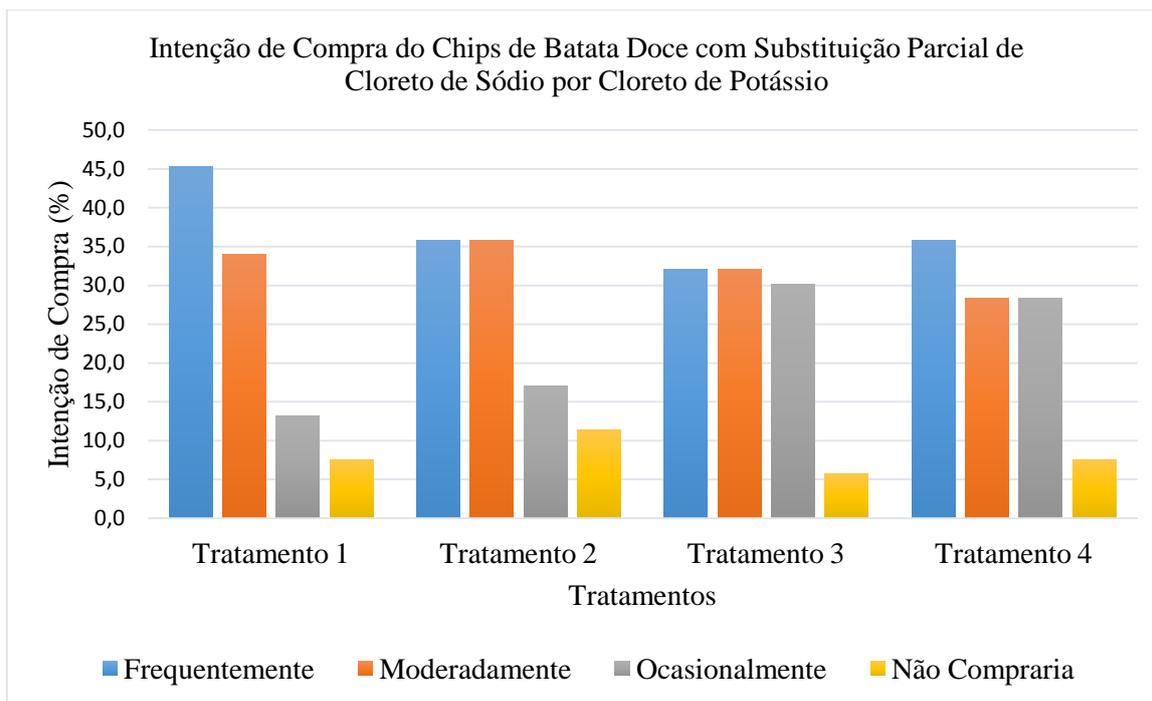


Figura 3 – Intenção de compra para as amostras de chips de batata-doce. Tratamento 1 – Salga com 100% de cloreto de sódio. Tratamento 2- Salga com 80% Cloreto de sódio e 20% de cloreto de potássio. Tratamento 3 – Salga com 50% de cloreto de sódio e 50% de cloreto de potássio. Tratamento 4 – Salga com 20% cloreto de sódio e 80% de cloreto de potássio. Fonte: Próprio Autor.

O tratamento 1 apresentou maior intenção de compra frequentemente que os demais tratamentos, sendo que 45,3% dos provadores comprariam frequentemente os chips com esta formulação de salga. Os tratamentos 2 e 4 apresentaram 35,8% de intenção de compra frequentemente. O tratamento 3 apresentou 32,1% de intenção de compra frequentemente, sendo esta a menor porcentagem entre os tratamentos.

O tratamento 2 apresentou maior porcentagem de intenção de compra ocasionalmente com um total de 35,8% seguido do tratamento 1 com 34%, do tratamento 3 com 31,1% e por último o tratamento 4 com 28,3%, sendo esta a menor intenção de compra ocasionalmente.

O tratamento 3 apresentou 30,2% de intenção de compra moderada, sendo este o tratamento com maior intenção de compra moderada, seguindo do tratamento 4 com 28,3%, do tratamento 2 com 17% e por último o tratamento 1 com 13,2%, sendo este o tratamento com menor intenção de compra moderadamente.

O tratamento 2 foi o que apresentou menor intenção de compra, sendo que 11,3% dos provadores não o comprariam, 7,6% dos provadores não comprariam o chips submetido ao tratamento 1; 7,5% não compraria os chips submetidos ao tratamento 4 e apenas 5,7% não comprariam os chips submetidos ao tratamento 3, sendo este o tratamento com menor rejeição

de compra. Esses valores para intenção de compra podem ser explicados pelo fato de o chips de batata doce não ser um produto comumente comercializado em mercados.

5 CONCLUSÃO

Os resultados do presente trabalho mostraram que é vantajosa e promissora a elaboração do chips de batata-doce com substituição parcial do cloreto de sódio por cloreto de potássio, uma vez que estas substituições não afetaram significativamente na quantidade de proteínas, lipídeos, carboidratos ou a acidez dos chips de batata-doce, e foram eficientes na redução do teor de sódio do alimento.

Sensorialmente, as notas atribuídas aos tratamentos, em todos os atributos dos chips não apresentaram diferença significativa, ou seja, os provadores não sentiram influência da substituição do cloreto de sódio por cloreto de potássio nas propriedades sensoriais do chips. Pode-se destacar uma tendência de maior aceitação, no quesito sabor, dos chips com 80% de substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio.

Finalmente, o produto desenvolvido neste trabalho pode ser alternativa de alimento que não interfere negativamente em problemas como hipertensão arterial, uma vez que a redução do consumo de sódio previne esta e outras doenças de grande relevância mundial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSEN, L. et al. Intake of household salt in a Danish population. *European journal of clinical nutrition*, v. 63, n. 5, p. 598, 2009.

ARRUDA, C. R. Análise das etapas do processamento de batata chips. Relatório de Trabalho de Final do Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Católica de Goiás, 38p, 2004..

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 23, DE 24 DE ABRIL DE 2013. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3745555/RDC_23_2013_.pdf/29583d64-12b1-49a9-a79b-3430ba526bd6. Acessado em: 17 de abril de 2019.

BORGES, Joao; DE PAULA, Claudia; PIROZI, Monica. COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, QUALIDADE FÍSICA E SENSORIAL DE CHIPS DE MANDIOQUINHA-SALSA. *Ingeniería e Innovación*, v. 1, n. 2, 2013.

CAPEZIO, Silvia; HUARTE, Marcelo; CARROZZI, Liliana. Selección por peso específico en generaciones tempranas en el mejoramiento de la papa. *Revista Latinoamericana de la papa*, v. 5, n. 1, p. 54-63, 1993.

DE CAMPOS, Gisele Cristina Maziero. Redução de sódio em alimentos: panorama atual e impactos tecnológicos, sensoriais e de saúde pública. *Nutrire*. 2014; 39 (3): 348, v. 365.

CELLA, Roseneide C. Ferraz; REGITANO-D'ARCE, Marisa AB; SPOTO, Marta Helena Fillet. Comportamento do óleo de soja refinado utilizado em fritura por imersão com alimentos de origem vegetal. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 22, n. 2, p. 111-116, 2002.

COSTA, Fabiana Pires; MACHADO, Sandra Helena. O consumo de sal e alimentos ricos em sódio pode influenciar na pressão arterial das crianças. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 15, p. 1383-1389, 2010.

CRUZ, Adriano G. et al. Cheeses with reduced sodium content: Effects on functionality, public health benefits and sensory properties. *Trends in food science & technology*, v. 22, n. 6, p. 276-291, 2011.

DICKINSON, Barry D.; HAVAS, Stephen. Reducing the population burden of cardiovascular disease by reducing sodium intake: a report of the Council on Science and Public Health. *Archives of Internal Medicine*, v. 167, n. 14, p. 1460-1468, 2007.

DOYLE, Marjorie Ellin; GLASS, Kathleen A. Sodium reduction and its effect on food safety, food quality, and human health. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, v. 9, n. 1, p. 44-56, 2010.

DE GODOY, Leandro Cesar et al. Análise sensorial de caldos e canjas elaborados com farinha de carcaças de peixe defumadas: aplicação na merenda escolar. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 30, n. 1, 2010.

EMBRAPA. Batata-doce (Ipomoea batatas). Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Batata-doce/Batata-doce_Ipomoea_batatas/introducao.html>. Acessado em: 15 de maio de 2019.

FONTES, Luciana Cristina Brigatto et al. Efeito das condições operacionais no processo de desidratação osmótica de batata-doce. Revista brasileira de produtos agroindustriais, v. 14, n. 1, p. 1-13, 2012.

GRAÇA, Pedro. Estratégia para a redução do consumo de sal na alimentação em Portugal. Direção Geral de Saúde, Lisboa, 2013.

GRIZOTTO, Regina Kitagawa; MENEZES, Hilary Castle de. Avaliação da aceitação de “Chips de Mandioca”. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 23, p. 79-86, 2003.

HACHIYA, Jefferson Sussumu de Aguiar. Redução do sódio em queijo minas padrão: efeito nas características físico-químicas e no perfil de textura. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

ZENEBO, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. Instituto Adolfo Lutz: Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos. Núcleo de Informação e Tecnologia, São Paulo, 2008.

JORGE, Neuza et al. Estudo do comportamento do óleo de girassol e do efeito do dimetil polisiloxano em termoxidação e frituras. 1996.

MCCARTHY, JOHN P.; POZNIAK, Myron A.; AGRE, James C. Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training. Medicine & Science in Sports & Exercise, v. 34, n. 3, p. 511-519, 2002.

FERNANDES, Adalton M. et al. Qualidade físico-química e de fritura de tubérculos de cultivares de batata na safra de inverno. Horticultura Brasileira, p. 299-304, 2010.

Nilson EAF, Jaime PC, Resende DO. Iniciativas desenvolvidas no Brasil para a redução do teor de sódio em alimentos processados. Rev. Panam Salud Publica. 2012; 34(4): 287-92.

NASCIMENTO, R. do et al. Substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio: influência sobre as características físico-químicas e sensoriais de salsichas. Alimentos e Nutrição Araraquara, v. 18, n. 3, p. 297-302, 2008.

DE OLIVEIRA, Ademar P. et al. Produção e teor de amido da batata-doce em cultivo sob adubação com matéria orgânica. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v. 17, n. 8, p. 830-834, 2013.

OUHTIT, Allal et al. Simultaneous inhibition of cell-cycle, proliferation, survival, metastatic pathways and induction of apoptosis in breast cancer cells by a phytochemical super-cocktail: genes that underpin its mode of action. Journal of Cancer, v. 4, n. 9, p. 703, 2013.

PEDRESCHI, Franco et al. Color development and acrylamide content of pre-dried potato chips. Journal of food Engineering, v. 79, n. 3, p. 786-793, 2007.

PERES, Rodolfo. Viva em dieta, viva melhor: Aplicações práticas de nutrição. Phorte Editora LTDA, 2009.

REDA, Seme Youssef; CARNEIRO, Paulo I. Borba. Óleos e gorduras: aplicações e implicações. Revista Analytica, v. 27, p. 60-67, 2007.

MAURISRAEL, DE MOURA ROCHA; ANTONIOVELLO, NATAL. Interação genótipos e locais para rendimento de grãos de linhagens de soja com diferentes ciclos de maturação. Bragantia, v. 58, n. 1, 1999.

SILVA, Fabíola Diniz da et al. Percepção do consumidor quanto a redução do teor de sódio em queijo de coalho por uso de microsal. 2017.

MOREIRA, Virginia Sequeira et al. Contribuição à vigilância em saúde relativa ao consumo de gorduras saturadas e gorduras trans por meio de avaliação de rótulos de produtos industrializados de batatas fritas. 2014.

SARNO, Flavio et al. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2002-2003. Revista de Saúde Pública, v. 43, n. 2, p. 219-225, 2009.

DA SILVA, Roberta Claro; GIOIELLI, Luiz Antonio. Propriedades físicas de lipídios estruturados obtidos a partir de banha e óleo de soja. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, v. 42, n. 2, p. 223-235, 2006.

IGNÁCIO, Ana Karoline Ferreira et al. Efeito da substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio em pão francês. Brazilian Journal of Food Technology, 2013

LIMA, Francisco Evanir Gonçalves et al. PERFIL BIOQUÍMICO DE RATOS WISTAR DO BIOTÉRIO CENTRAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ.

TOMAZONI, Tamires; SIVIERO, Josiane. Consumo de potássio de idosos hipertensos participantes do Programa Hiperdia do município de Caxias do Sul, RS. Rev Bras Hipertens, v. 16, n. 4, p. 246-250, 2009.