UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

JENIFFER DA SILVA SANTOS

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CHIPS DE BATATA-DOCE (*Ipomoea batatas*) COMERCIALIZADOS: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, ANÁLISE DE TEXTURA E CONFORMIDADE DA ROTULAGEM NUTRICIONAL

JOÃO PESSOA - PB

2026

JENIFFER DA SILVA SANTOS

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CHIPS DE BATATA-DOCE (Ipomoea batatas) COMERCIALIZADOS: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, ANÁLISE DE TEXTURA E CONFORMIDADE DA ROTULAGEM NUTRICIONAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Tecnologia de Alimentos, do Departamento de Tecnologia de Alimentos, do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito necessário para obtenção do título de Tecnóloga em Alimentos.

Orientadora: Profª. Drª. Angela Maria Tribuzy de Magalhães Cordeiro

JOÃO PESSOA - PB

2026

Ficha Catalográfica

Catalogação na publicação Seção de Catalogação e Classificação

S237aa Santos, Jeniffer daSilva.
Avaliação da qualidade de chips de batata-doce (ipomoea batatas) comercializados: caracterização físico-química,análisedetexturaeconformidadeda rotulagem nutricional / Jeniffer da Silva Santos. - João Pessoa, 2026.
31 f. :il.

Orientação:AngelaMariaTribuzydeMagalhães Cordeiro Cordeiro.
TCC(Graduação) -UFPB/Ctdr.

1.Snacks.2.Propriedadesfísico-químicas.3. Rotulagem nutricional. I. Cordeiro, Angela Maria Tribuzy de Magalhães Cordeiro. II. Título.

UFPB/CTDR CDU633.492

Elaborado por Rodrigo Araújo de Sá Pereira - CRB-755/O

JENIFFER DA SILVA SANTOS

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CHIPS DE BATATA-DOCE (Ipomoea batatas) COMERCIALIZADOS: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, ANÁLISE DE TEXTURA E CONFORMIDADE DA ROTULAGEM NUTRICIONAL

João Pessoa, 7 de abril de 2026.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br
ANGELA MARIA TRIBUZY DE MAGALHAES CORD
Data: 15/04/2026 11:02:47-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof.ª Dr.ª Angela Maria Tribuzy de Magalhães Cordeiro
Orientadora

Documento assinado digitalmente
gov.br
MARISTELA ALVES ALCANTARA
Data: 15/04/2026 11:05:16-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Dra Maristela Alves Alcântara
Avaliadora Interna

Documento assinado digitalmente
gov.br
ROGERIO SILVA DE ALMEIDA
Data: 15/04/2026 11:32:02-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

MSc. Rogério Silva de Almeida
Avaliador Externo

AGRADECIMENTOS

Ingressar na universidade foi, sem dúvidas, um dos maiores desafios da minha vida. Ao longo dessa trajetória, enfrentei momentos difíceis, incertezas e obstáculos que, muitas vezes, pareceram maiores do que eu poderia suportar. No entanto, cada etapa vivida contribuiu significativamente para o meu crescimento pessoal, acadêmico e profissional. Hoje, ao concluir este ciclo, sinto uma imensa gratidão por tudo o que vivi e por todos que estiveram ao meu lado nessa caminhada.

Primeiramente, agradeço a Deus, por ser minha base, minha força e meu refúgio em todos os momentos. Foi Ele quem me sustentou nos dias mais difíceis, acalmou meu coração nas horas de angústia e nunca permitiu que eu desistisse, mesmo quando tudo parecia incerto. Sua presença foi essencial em cada passo dessa jornada.

À minha mãe, dedico toda a minha gratidão, amor e admiração. Você é, sem dúvidas, minha maior inspiração e a principal razão de eu nunca ter desistido. Obrigada por acreditar em mim de forma tão intensa e verdadeira, muitas vezes mais do que eu mesma fui capaz de acreditar. Sei que, em inúmeros momentos, você colocou os meus sonhos acima dos seus, renunciando a tantas coisas para que eu pudesse chegar até aqui. Nada do que eu escreva será suficiente para expressar o tamanho da minha gratidão. Cada conquista minha carrega um pouco do seu esforço, do seu amor e da sua força. A minha maior vontade sempre foi, e sempre será, te dar orgulho e retribuir tudo o que você fez por mim.

Ao meu padrasto, que é um verdadeiro pai para mim, deixo minha sincera gratidão por todo cuidado, carinho e dedicação. Obrigada por sempre estar presente, por me apoiar e por cuidar de mim com tanto zelo. Sua presença na minha vida fez toda a diferença ao longo dessa caminhada.

Aos meus avós, agradeço com todo o meu coração por todo amor, apoio e incentivo constante para que eu seguisse em frente e acreditasse nos meus sonhos. Vocês foram fundamentais na minha formação e na construção de quem eu sou hoje. Levo comigo todos os ensinamentos e o carinho que sempre me ofereceram.

Ao meu namorado, Lucas, expresso todo o meu amor e gratidão. Obrigada por estar ao meu lado em todos os momentos, especialmente nos mais difíceis, quando tudo parecia não dar certo. Por nunca soltar minha mão, por me apoiar, me incentivar e acreditar no meu potencial de forma tão genuína. Você foi meu porto seguro e uma das maiores razões para que eu continuasse.

À minha orientadora, Angela, minha sincera gratidão por toda paciência, dedicação e compromisso ao longo deste trabalho. Obrigada por acreditar em mim, por me orientar com tanto cuidado e por sempre me incentivar a dar o meu melhor. Sua contribuição foi essencial para a realização deste TCC.

À Maristela, agradeço de coração por todo o acompanhamento durante as análises, pela paciência em ensinar e por toda a disponibilidade em ajudar. Sua presença foi fundamental nesse processo, e levarei comigo todo o aprendizado adquirido.

Ao Rogério, deixo meu agradecimento pela paciência, atenção e por toda orientação oferecida. Sua dedicação em ensinar e seu apoio foram extremamente importantes para a construção deste trabalho.

Aos amigos que a universidade me proporcionou, minha eterna gratidão. Foram muitos momentos compartilhados, desafios enfrentados juntos, risadas, apoio e aprendizados. Vocês tornaram essa jornada mais leve, mais bonita e inesquecível. Em muitos momentos, foram vocês que me deram força para continuar.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte dessa caminhada. Cada palavra de incentivo, cada gesto de apoio e cada contribuição tiveram um significado essencial para que eu chegasse até aqui.

Este trabalho não representa apenas a conclusão de uma etapa acadêmica, mas a realização de um sonho construído com esforço, dedicação e, principalmente, com o apoio de pessoas incríveis. A todos vocês, o meu mais sincero e profundo agradecimento.

RESUMO

O consumo de snacks tem aumentado significativamente nas últimas décadas, acompanhando mudanças no padrão alimentar da população e a busca por alimentos práticos e de rápido consumo. Nesse contexto, os chips de batata-doce têm se destacado no mercado por sua associação a uma imagem de maior saudabilidade. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de chips de batata-doce comercializados, por meio da caracterização físico-química, análise colorimétrica, perfil de textura e comparação entre os resultados experimentais e as informações nutricionais declaradas nos rótulos. Foram analisadas três marcas comerciais adquiridas no município de João Pessoa – PB, codificadas como Amostras A, B e C. As análises físico-químicas incluíram a determinação de umidade, cinzas, pH, acidez titulável, lipídios, proteínas e açúcares totais, realizadas em triplicata. A análise de textura foi conduzida em texturômetro, com determinação de dureza e fraturabilidade, enquanto a avaliação colorimétrica foi realizada por meio de imagens digitais, utilizando sistema CIELAB (L*, a*, b*). Também foram analisadas as informações nutricionais dos rótulos, com posterior comparação com os dados laboratoriais. Os resultados evidenciaram diferenças entre as amostras quanto à composição química, cor e textura, destacando-se a Amostra C, que apresentou menor teor de lipídios e maior fraturabilidade. Na comparação com a rotulagem nutricional, foram observadas discrepâncias, principalmente no teor de lipídios, cujos valores experimentais foram inferiores aos declarados, ultrapassando o limite de tolerância estabelecido pela legislação vigente. Conclui-se que os chips de batata-doce apresentam variações relevantes entre marcas, influenciadas pelas condições de processamento, e que as informações nutricionais nem sempre refletem a composição real dos produtos. Dessa forma, o estudo reforça a importância da avaliação experimental e da análise crítica da rotulagem para subsidiar escolhas alimentares mais conscientes.

Palavras-chave: Snacks; Propriedades físico-químicas; Rotulagem nutricional.

ABSTRACT

The consumption of snacks has increased significantly in recent decades, accompanying changes in dietary patterns and the growing demand for convenient and ready-to-eat foods. In this context, sweet potato chips have gained prominence in the market due to their association with a healthier image. Therefore, this study aimed to evaluate the quality of commercially available sweet potato chips through physicochemical characterization, colorimetric analysis, texture profile assessment, and comparison between experimental results and the nutritional information declared on product labels. Three commercial brands purchased in the city of João Pessoa, Brazil, were analyzed and coded as Samples A, B, and C. Physicochemical analyses included the determination of moisture, ash, pH, titratable acidity, lipids, proteins, and total sugars, performed in triplicate. Texture analysis was conducted using a texture analyzer to determine hardness and fracturability, while color evaluation was performed using digital images analyzed in the CIELAB system (L*, a*, b*). Nutritional labeling information was also collected and compared with laboratory results. The results revealed differences among samples regarding chemical composition, color, and texture, with Sample C showing lower lipid content and higher fracturability. In the comparison with nutritional labeling, discrepancies were observed, especially in lipid content, where experimentally determined values were lower than those declared on the labels, exceeding the tolerance limits established by current legislation. It can be concluded that sweet potato chips present significant variability among commercial brands, influenced by processing conditions, and that nutritional labeling does not always accurately reflect the actual composition of the products. Thus, this study highlights the importance of experimental evaluation and critical analysis of labeling information to support more informed food choices.

Keywords: Snacks; Physicochemical properties; Nutritional labeling.

SUMÁRIO

1 **INTRODUÇÃO** **10**

2 **OBJETIVOS** **12**

3 **REFERENCIAL TEÓRICO** **13**

3.1 INDUSTRIALIZAÇÃO DE ALIMENTOS E CONSUMO DE SNACKS 13

3.2 BATATA CHIPS: CARACTERÍSTICAS E PROCESSAMENTO 13

3.3 COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL, PROPRIEDADES FUNCIONAIS E APLICAÇÃO TECNOLÓGICA DA BATATA-DOCE 15

3.4 REAÇÃO DE MAILLARD E DESENVOLVIMENTO SENSORIAL 16

3.5 INDICADORES FÍSICO-QUÍMICOS E ANÁLISE TEXTURA 18

3.6 ROTULAGEM NUTRICIONAL DE ALIMENTOS 18

3.7 MARKETING NUTRICIONAL E PERCEPÇÃO DE SAUDABILIDADE 19

4 **METODOLOGIA** **21**

4.1 ANÁLISE DA ROTULAGEM NUTRICIONAL 21

4.2 PREPARO DAS AMOSTRAS 21

4.3 DETERMINAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS 21

4.4 ANÁLISE DE COR 22

4.5 ANÁLISE INSTRUMENTAL DE TEXTURA 23

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA 23

5 **RESULTADOS E DISCUSSÃO** **24**

6 **CONCLUSÃO** **28**

REFERÊNCIAS 29

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, mudanças significativas no estilo de vida da população têm influenciado diretamente os padrões de consumo alimentar global. A crescente urbanização, o aumento da participação da população no mercado de trabalho e a rotina cada vez mais acelerada têm contribuído para a preferência por alimentos de preparo rápido e de fácil acesso. Nesse contexto, observa-se um aumento expressivo no consumo de alimentos industrializados e prontos para consumo, especialmente aqueles classificados como snacks, que são produtos consumidos entre as principais refeições e caracterizados pela praticidade, conveniência e ampla variedade de formulações disponíveis no mercado (Bhatnagar et al., 2024).

Entre esses produtos, os chips destacam-se como um dos snacks mais consumidos no mundo, sendo obtidos a partir de fatias finas de vegetais submetidas à fritura em óleo quente. Esse processo confere características sensoriais desejáveis, como textura crocante, sabor marcante e coloração dourada, fundamentais para a aceitação do produto. Do ponto de vista tecnológico, a coloração é resultante, principalmente, da reação de Maillard, que ocorre em altas temperaturas (150–190 °C) entre açúcares redutores e aminoácidos, especialmente a asparagina. Embora essa reação contribua para o desenvolvimento de atributos sensoriais positivos, o controle das condições de processamento é essencial, uma vez que temperaturas elevadas podem favorecer a formação de acrilamida, um composto com potencial neurotóxico e carcinogênico (Cui et al., 2024; Zhsng et al., 2025).

Paralelamente à busca por conveniência, observa-se uma crescente demanda por alimentos que apresentem melhor qualidade nutricional. Consumidores têm demonstrado maior interesse por produtos que, além de práticos, ofereçam benefícios à saúde e sejam elaborados a partir de matérias-primas consideradas funcionais. Nesse cenário, a batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) tem ganhado destaque como alternativa estratégica na elaboração de novos produtos. Este tubérculo é amplamente reconhecido por seu valor nutricional, apresentando composição rica em carboidratos complexos de baixo índice glicêmico, fibras alimentares, vitaminas do complexo B e vitamina A. Além disso, a batata-doce destaca-se pela presença de compostos bioativos, como antocianinas e betacarotenos, que possuem propriedades antioxidantes capazes de auxiliar no combate aos radicais livres no organismo (Zhao et al., 2024; Alam et al., 2016).

Contudo, apesar das propriedades nutricionais positivas da matéria-prima *in natura*, os chips de batata-doce passam por processos térmicos semelhantes aos utilizados na produção de chips convencionais. Esse processamento pode resultar em produtos com teores significativos de gordura e elevado valor energético, o que pode comprometer o perfil nutricional do alimento final. Frequentemente, esses produtos são associados a uma imagem de "saudabilidade" em comparação aos

chips de batata inglesa, percepção esta que é reforçada por estratégias de marketing que enfatizam os atributos naturais do tubérculo. Entretanto, a substituição da matéria-prima não anula o impacto da fritura na composição centesimal, tornando fundamental a avaliação do teor de lipídios absorvido durante o processo de fritura (Krolw et al., 2017).

Diante desse cenário, a caracterização físico-química e a avaliação das propriedades tecnológicas e texturais tornam-se ferramentas fundamentais. Nesse sentido, a rotulagem nutricional torna-se um elo de comunicação vital entre a indústria e o consumidor. No Brasil, a legislação vigente coordenada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece normas rigorosas para a declaração de nutrientes, visando garantir que o consumidor tenha acesso a informações fidedignas sobre o que está adquirindo. Todavia, discrepâncias entre os valores declarados nos rótulos e os teores reais obtidos em análises laboratoriais podem ocorrer devido a variações na matéria-prima ou falhas no controle de processos. Assim, avaliar criticamente as características físico-químicas desses produtos é essencial para verificar a conformidade com as normas de rotulagem e proteger o direito à informação do consumidor (Stevani; Silva, 2022).

Diante desse cenário, a caracterização físico-química aliada à avaliação das propriedades texturais torna-se essencial para a compreensão da qualidade desses produtos e para a identificação de variações entre marcas disponíveis no mercado, uma vez que parâmetros como umidade, teor de lipídios, cor e textura são diretamente influenciados pelas condições de processamento (Nwankwo et al., 2024; Ayele et al., 2025). A textura, especialmente atributos como crocância e dureza, constitui um dos principais determinantes da aceitação de chips pelo consumidor, estando diretamente relacionada à evaporação de água, formação de estrutura porosa e absorção de óleo durante a fritura (Ayele et al., 2025; LIU et al., 2025). Ademais, a rotulagem nutricional configura-se como um importante instrumento de comunicação entre indústria e consumidor, sendo regulamentada no Brasil por normas estabelecidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2020). No entanto, discrepâncias entre valores declarados e aqueles obtidos por análises laboratoriais podem ocorrer, especialmente em alimentos submetidos a processamento térmico, o que pode provocar alterações na composição nutricional e reforça a necessidade de estudos comparativos (Pan-utai et al., 2025).

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo realizar a caracterização físico-química e a avaliação do perfil textural de chips de batata-doce comercializados por três marcas distintas, comparando os dados obtidos experimentalmente com as informações nutricionais declaradas nos rótulos, a fim de contribuir para a avaliação da qualidade tecnológica e da conformidade desses produtos, considerando as variações decorrentes das condições de processamento (Nwankwo et al., 2024).

OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a qualidade de chips de batata-doce comercializados por diferentes marcas, por meio da caracterização físico-química, análise do perfil textural e verificação da conformidade da rotulagem nutricional.

2.2 Objetivos Específicos

- Determinar a composição físico-química das três amostras de chips de batata-doce;
- Avaliar o perfil textural dos produtos por meio de análise instrumental;
- Analisar as informações nutricionais e as alegações presentes nos rótulos de três diferentes marcas comerciais de chips de batata-doce;
- Comparar os resultados obtidos nas análises laboratoriais com os valores nutricionais declarados nos rótulos dos produtos;
- Verificar a associação entre as alegações de saudabilidade presentes nos rótulos e a composição físico-química dos produtos;
- Identificar variações entre marcas quanto à qualidade físico-química e textural, discutindo possíveis relações com o processamento industrial.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 INDUSTRIALIZAÇÃO DE ALIMENTOS E CONSUMO DE SNACKS

Nas últimas décadas, o padrão alimentar da população mundial tem sido profundamente modificado em decorrência da transição nutricional, caracterizada pela substituição de alimentos in natura ou minimamente processados por produtos industrializados. Esse fenômeno está diretamente associado à urbanização acelerada, às mudanças no estilo de vida e à crescente inserção da população no mercado de trabalho, fatores que contribuem para a redução do tempo destinado ao preparo de refeições no ambiente doméstico. Como consequência, observa-se um aumento expressivo no consumo de alimentos prontos ou de fácil preparo, que atendem à demanda por praticidade e conveniência. Esse cenário tem impacto direto na qualidade da alimentação, uma vez que esses produtos apresentam, em geral, maior densidade energética e menor valor nutricional quando comparados aos alimentos frescos (Popkin; Adair; NG, 2020; Monteiro et al., 2019).

Dentro desse cenário, os snacks passaram a ocupar posição de destaque na indústria de alimentos. Consumidos entre as refeições principais, esses produtos reúnem características bastante valorizadas na rotina contemporânea, como portabilidade, ampla disponibilidade comercial e maior vida de prateleira. O crescimento desse mercado não decorre apenas da mudança nos hábitos alimentares, mas também da capacidade da indústria em diversificar formulações e criar produtos voltados para diferentes perfis de consumidores. Assim, os snacks deixaram de ser apenas complementos eventuais da dieta e passaram a compor, com frequência, a alimentação cotidiana, inclusive substituindo refeições em determinadas situações (Euromonitor Internacional, 2023; Louzada et al., 2015).

3.2 BATATA CHIPS: CARACTERÍSTICAS E PROCESSAMENTO

Entre os diferentes tipos de snacks, os chips destacam-se pelo amplo consumo e pela simplicidade aparente de sua elaboração, embora o processo produtivo envolva etapas tecnológicas decisivas para a qualidade final. De modo geral, esses produtos são obtidos a partir de vegetais submetidos à seleção, lavagem, descascamento, corte em fatias finas e fritura por imersão em óleo quente. A matéria-prima exerce influência direta sobre o desempenho tecnológico, especialmente quanto ao teor de sólidos totais, à concentração de açúcares redutores e à composição estrutural do vegetal. Tais características interferem na formação da cor, da textura e do sabor, além de determinarem a resposta do produto ao processamento térmico (Nwankwo et al., 2024; Ayele Et al., 2025).

A etapa de corte merece atenção particular, pois a espessura das fatias interfere na transferência

de calor e massa durante a fritura. Fatias excessivamente finas tendem a produzir chips mais frágeis, com maior suscetibilidade à quebra, enquanto espessuras maiores podem dificultar a remoção de água do interior do alimento, comprometendo a crocância. Durante a fritura, ocorre rápida evaporação da umidade, favorecendo a formação de uma estrutura porosa responsável pela textura típica do produto. Paralelamente, há absorção de óleo, o que repercute tanto no valor energético quanto no perfil nutricional do alimento final, reforçando a importância do controle das condições de processamento (Ayele et al., 2025; Liu et al., 2025).

A fritura também promove mudanças estruturais importantes na matriz alimentar. O aquecimento induz a gelatinização do amido e favorece a formação de uma crosta superficial, que passa a atuar como barreira parcial à saída de vapor e à entrada de óleo. Como resultado, a estrutura dos chips é definida por um delicado equilíbrio entre desidratação e absorção lipídica. Temperatura do óleo, tempo de fritura e características da matéria-prima interagem de forma decisiva nesse processo, influenciando não apenas a textura, mas também a estabilidade do produto ao longo do armazenamento (Liu et al., 2025; Nwankwo et al., 2024). Outro ponto que merece destaque é a qualidade do óleo empregado. Quando submetido a repetidos ciclos de aquecimento, o óleo pode sofrer alterações como oxidação e polimerização, originando compostos de degradação que afetam tanto a segurança quanto os atributos sensoriais do alimento. Por essa razão, o controle das condições de fritura e a adequada seleção do óleo constituem aspectos essenciais para assegurar a qualidade tecnológica dos chips e minimizar perdas nutricionais e sensoriais (Ayele et al., 2025)..

Essas transformações estruturais e físico-químicas decorrentes do processo de fritura refletem diretamente na composição nutricional do produto final. Nesse sentido, os chips são considerados alimentos de elevada densidade energética, caracterizados principalmente pelo alto teor de lipídios decorrente da absorção de óleo durante o processo de fritura. Além disso, apresentam quantidades significativas de carboidratos e baixos níveis de umidade, o que contribui para sua estabilidade microbiológica e maior vida de prateleira. No entanto, essas características também estão associadas ao aumento do valor calórico do produto, tornando seu consumo excessivo um fator de preocupação do ponto de vista nutricional. A composição desses alimentos pode variar significativamente entre diferentes marcas comerciais, dependendo da matéria-prima utilizada, do tipo de óleo empregado e das condições de processamento adotadas (Ayele et al., 2025).

3.3 COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL, PROPRIEDADES FUNCIONAIS E APLICAÇÃO TECNOLÓGICA DA BATATA-DOCE

A batata-doce (Ipomoea batatas L.) destaca-se como uma matriz alimentar de elevado valor nutricional, sendo amplamente reconhecida por sua composição rica em carboidratos complexos,

fibras alimentares, vitaminas e minerais essenciais. Os carboidratos presentes são predominantemente na forma de amido, contribuindo para o fornecimento de energia de liberação gradual. Além disso, esse tubérculo apresenta teores relevantes de potássio, vitaminas do complexo B e vitamina C, bem como compostos bioativos, como carotenoides (especialmente β-caroteno) e polifenóis. A composição nutricional pode variar conforme o cultivar, sendo as variedades de polpa alaranjada particularmente ricas em β-caroteno, enquanto as de polpa roxa apresentam maior concentração de antocianinas e outros compostos fenólicos (Alam et al., 2016; Zhao et al., 2024).

Além de seu valor nutricional, a batata-doce tem sido amplamente investigada por seus potenciais efeitos benéficos à saúde, sendo considerada um alimento com propriedades nutracêuticas. Compostos bioativos presentes nesse tubérculo apresentam atividade antioxidante e anti-inflamatória, além de potencial efeito protetor contra doenças crônicas não transmissíveis, incluindo distúrbios cardiovasculares e metabólicos. A presença de fibras alimentares contribui para a modulação da microbiota intestinal e para a regulação glicêmica, enquanto os carotenoides desempenham papel importante na saúde ocular e no sistema imunológico. Dessa forma, a batata-doce é frequentemente classificada como alimento funcional, com potencial de contribuir para a promoção da saúde e prevenção de doenças, especialmente quando inserida em dietas equilibradas (Alam et al., 2016; Neela; Fanta, 2019).

Do ponto de vista tecnológico, essas características tornam a batata-doce uma matéria-prima de interesse para o desenvolvimento de produtos processados, como chips. A presença de açúcares e compostos bioativos, aliada à variabilidade entre cultivares, pode influenciar diretamente o comportamento durante o processamento térmico, afetando atributos como cor, textura e sabor. Assim, sua utilização na produção de chips tem sido explorada como alternativa para agregação de valor e diversificação de produtos na indústria de alimentos (Zhao et al., 2024; Ayele et al., 2025).

Entretanto, é importante considerar que o processamento por fritura pode alterar significativamente a composição nutricional do produto final. A exposição a altas temperaturas pode levar à degradação de compostos bioativos sensíveis ao calor, como carotenoides e fenólicos, enquanto a absorção de óleo durante a fritura contribui para o aumento do teor lipídico e do valor energético. Dessa forma, a percepção de saudabilidade associada à batata-doce nem sempre se mantém após o processamento, evidenciando a importância de avaliações físico-químicas para caracterizar o produto final (Pan-Utai et al., 2025; Liu et al., 2025).

Adicionalmente, produtos comercializados podem apresentar variações significativas em sua composição, decorrentes de diferenças no processamento, na formulação e na padronização industrial. Essa variabilidade entre marcas reforça a necessidade de estudos comparativos que permitam avaliar a qualidade nutricional e tecnológica dos chips de batata-doce disponíveis no mercado, bem como

verificar a conformidade das informações declaradas nos rótulos (Nwanko et al., 2024; Ayele et al., 2025).

3.4 REAÇÃO DE MAILLARD E DESENVOLVIMENTO SENSORIAL

A reação de Maillard é um dos principais processos químicos responsáveis pelo desenvolvimento das características sensoriais em alimentos submetidos ao aquecimento, especialmente em produtos fritos. Essa reação ocorre entre açúcares redutores e aminoácidos, resultando na formação de compostos complexos que conferem coloração dourada, aroma e sabor característicos aos alimentos. No caso dos chips, essa reação desempenha papel fundamental na aceitação sensorial, uma vez que está diretamente relacionada à aparência e ao perfil aromático do produto final (Zhu et al., 2023; Mottram et al., 2021)..

No caso específico da batata-doce, a presença de açúcares naturais favorece a ocorrência dessa reação durante o processo de fritura, intensificando o desenvolvimento de compostos aromáticos e contribuindo para a complexidade sensorial do alimento. No entanto, o controle das condições de processamento, como temperatura e tempo de fritura, é essencial para evitar a formação de compostos indesejáveis, como a acrilamida, que pode representar riscos à saúde. Dessa forma, o equilíbrio entre qualidade sensorial e segurança do alimento deve ser cuidadosamente monitorado durante o processamento térmico (Pedreschi et al., 2022; Zhang et al., 2024)

Embora a reação de Maillard seja desejável até certo ponto, ela também está diretamente ligada à formação de substâncias potencialmente indesejáveis. A acrilamida, por exemplo, é formada principalmente em alimentos ricos em carboidratos submetidos a altas temperaturas, e sua geração depende da concentração de açúcares redutores, da disponibilidade de asparagina e das condições de processamento. Por essa razão, o controle dessas variáveis é indispensável para minimizar riscos sem comprometer a qualidade sensorial do produto (Zhao et al., 2023; Zhang et al., 2024)..

Adicionalmente, a intensidade da reação de Maillard influencia diretamente a coloração dos chips, sendo utilizada como indicador indireto do grau de processamento térmico. Chips excessivamente escuros tendem a sugerir superaquecimento e maior probabilidade de formação de compostos indesejáveis, enquanto produtos muito claros podem indicar desenvolvimento sensorial insuficiente. Assim, o desafio tecnológico consiste em alcançar um ponto de processamento capaz de conciliar atratividade sensorial e segurança (Zhu et al., 2023; Pedreschi et al., 2022)..

3.5 INDICADORES FÍSICO-QUÍMICOS E ANÁLISE DE TEXTURA

A avaliação das propriedades físico-químicas é fundamental para a caracterização da qualidade e estabilidade de alimentos processados, permitindo identificar variações entre produtos e prever seu

comportamento durante o armazenamento. Esses parâmetros fornecem informações essenciais sobre a composição do alimento e sua resposta às condições de processamento, sendo amplamente utilizados como ferramentas de controle de qualidade na indústria alimentícia. Entre os principais indicadores destacam-se o teor de umidade, o conteúdo de cinzas, o pH e a acidez titulável, os quais permitem avaliar tanto a estabilidade química quanto a segurança do produto (Cecchi, 2003; Nwankwo et al., 2024).

No caso dos chips, o teor de umidade assume papel particularmente importante, por estar diretamente relacionado à textura, à crocância e à vida útil do produto. Alimentos com baixa umidade tendem a apresentar maior estabilidade microbiológica e melhores características sensoriais, enquanto teores elevados podem favorecer o crescimento de microrganismos e a perda de qualidade. O teor de cinzas, por sua vez, corresponde à fração mineral do alimento, sendo um indicativo da presença de constituintes inorgânicos relevantes. Já o pH e a acidez titulável são parâmetros importantes para avaliar a estabilidade química e possíveis alterações decorrentes do processamento e armazenamento, influenciando diretamente a conservação do produto (Fellows, 2006; Ayele et al., 2025).

Outro parâmetro de grande relevância é a atividade de água (aw), que está diretamente relacionada à estabilidade microbiológica e à manutenção das características sensoriais dos alimentos. Valores reduzidos de aw dificultam o crescimento de microrganismos e contribuem para a preservação da crocância, característica essencial em chips. Dessa forma, a análise conjunta de umidade e atividade de água torna-se indispensável na avaliação da qualidade de snacks, uma vez que ambos os parâmetros influenciam diretamente a conservação e a aceitabilidade do produto final (Ayele et al., 2025; Liu et al., 2025).

O teor de lipídios também desempenha papel fundamental na caracterização dos chips, pois influencia diretamente o valor energético, a palatabilidade e o perfil sensorial do produto. A absorção de óleo durante o processo de fritura está associada à formação da estrutura porosa e pode variar conforme a composição da matéria-prima, a espessura das fatias e as condições de processamento. Dessa forma, a determinação do teor lipídico é essencial tanto para a avaliação nutricional quanto para a compreensão das propriedades tecnológicas dos produtos, especialmente em estudos comparativos entre diferentes marcas comerciais (Nwankwo et al., 2024; Ayele et al., 2025).

Além dos parâmetros físico-químicos, a textura é considerada um dos atributos sensoriais mais importantes na avaliação da qualidade de chips, influenciando diretamente a aceitação do produto pelos consumidores. Essa propriedade está relacionada à estrutura física do alimento e à forma como ele responde às forças aplicadas durante a mastigação, sendo determinante na percepção de crocância. A avaliação instrumental da textura permite quantificar essas características de forma objetiva, contribuindo para o controle de qualidade e o desenvolvimento de novos produtos (Bourne, 2002;

Kirchner et al., 2025).

Entre os principais parâmetros texturais avaliados destacam-se a dureza e a fraturabilidade, que descrevem o comportamento do alimento quando submetido a forças mecânicas. Chips de melhor qualidade apresentam ruptura rápida e característica, associada a níveis adequados de dureza e elevada fraturabilidade, atributos diretamente relacionados à crocância percebida pelo consumidor. Esses parâmetros são influenciados por fatores como teor de umidade, absorção de óleo e condições de processamento, evidenciando a relação entre propriedades físico-químicas e texturais (Kirchner et al., 2025; Ayele et al., 2025).

A análise instrumental de textura, frequentemente realizada por meio do Texture Profile Analysis (TPA), permite a obtenção de parâmetros quantitativos como dureza, coesividade, elasticidade e mastigabilidade, fornecendo informações detalhadas sobre a estrutura interna do produto. Esses dados são fundamentais para compreender o comportamento mecânico dos alimentos e estabelecer padrões de qualidade, sendo amplamente utilizados na indústria de snacks para garantir consistência entre lotes e otimizar processos produtivos (Kirchner et al., 2025).

No caso específico de chips, a padronização das condições de análise, incluindo velocidade de compressão, tipo de sonda e espessura da amostra, é essencial para garantir a reprodutibilidade dos resultados e permitir comparações confiáveis entre diferentes produtos. Assim, a integração entre análises físico-químicas e texturais torna-se indispensável para uma avaliação completa da qualidade tecnológica dos chips, possibilitando compreender a influência das condições de processamento e das características da matéria-prima sobre o produto final (Ayele et al., 2025; Nwankwo et al., 2024).

3.6 ROTULAGEM NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

A rotulagem nutricional constitui um importante instrumento de comunicação entre a indústria alimentícia e o consumidor, permitindo o acesso a informações relevantes sobre a composição dos alimentos comercializados. No Brasil, essa prática é regulamentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio da RDC nº 429/2020, que estabelece critérios obrigatórios para a declaração de nutrientes. Essas informações incluem o valor energético e a quantidade de macronutrientes, como carboidratos, proteínas e lipídios, sendo fundamentais para auxiliar o consumidor na tomada de decisões alimentares mais conscientes e adequadas às suas necessidades (Brasil, 2020; Kraemer et al., 2022).

Apesar de sua importância, os dados expressos nos rótulos nem sempre correspondem integralmente aos valores obtidos por análises laboratoriais. Variações na matéria-prima, diferenças no processamento e falhas no controle de qualidade podem explicar parte dessas divergências. Quando isso ocorre, a confiabilidade da informação nutricional fica comprometida, dificultando a correta

avaliação do produto pelo consumidor. Nesse sentido, as análises físico-químicas assumem função estratégica, pois permitem verificar a conformidade entre os dados declarados e a composição real do alimento (Ferreira; Lanfer-Marquez, 2007; Ribeiro et al., 2023).

Além das informações obrigatórias, a rotulagem pode incluir alegações nutricionais e de propriedades funcionais, que influenciam diretamente a percepção do consumidor sobre a qualidade do produto. No entanto, essas alegações devem atender a critérios específicos estabelecidos pela legislação, sendo fundamental que reflitam de forma fidedigna a composição do alimento. A utilização inadequada dessas informações pode induzir o consumidor a interpretações equivocadas, reforçando a necessidade de fiscalização e de estudos que avaliem a conformidade entre rotulagem e composição real (Santos et al., 2024)..

Nesse contexto, a confiabilidade das informações nutricionais assume papel central na garantia do direito à informação e na promoção de escolhas alimentares mais conscientes. A comparação entre dados laboratoriais e valores declarados permite identificar possíveis inconsistências, contribuindo para o fortalecimento das políticas de segurança alimentar e para o aprimoramento das práticas industriais (Ribeiro et al., 2023; kraemer et al., 2022).

3.7 MARKETING NUTRICIONAL E PERCEPÇÃO DE SAUDABILIDADE

As estratégias de marketing exercem papel fundamental na forma como os consumidores percebem os alimentos industrializados, influenciando diretamente suas escolhas alimentares. Alegações relacionadas à saudabilidade, frequentemente associadas ao uso de ingredientes naturais, como vegetais e tubérculos, podem induzir a interpretações equivocadas sobre o valor nutricional real dos produtos. Esse fenômeno é especialmente relevante no caso de snacks, que muitas vezes são promovidos como opções mais saudáveis, apesar de apresentarem elevados teores de gordura e densidade energética (Santos et al., 2024).

Além disso, elementos como embalagem, cores, imagens e termos utilizados na rotulagem contribuem para reforçar a percepção de qualidade e saudabilidade, mesmo quando essas características não correspondem à composição nutricional real do alimento. Essa discrepância entre percepção e realidade pode levar o consumidor a escolhas inadequadas do ponto de vista nutricional. Dessa forma, a realização de análises físico-químicas torna-se essencial para avaliar a qualidade desses produtos e fornecer informações mais precisas, contribuindo para a proteção do consumidor e para a transparência no setor alimentício (Kraemer et al., 2022).

O fenômeno conhecido como “halo de saudabilidade” ocorre quando a presença de determinados atributos, como ingredientes naturais ou ausência de aditivos artificiais, leva o consumidor a atribuir ao produto uma qualidade nutricional superior à real. Esse efeito é amplamente

explorado em produtos como chips de batata-doce, que frequentemente são percebidos como alternativas mais saudáveis, independentemente do teor de gordura ou valor energético (Ribeiro et al., 2023).

Dessa forma, torna-se fundamental a realização de estudos que confrontam a percepção do consumidor com dados objetivos de composição, contribuindo para uma avaliação mais crítica desses produtos. A integração entre análise físico-química, avaliação da rotulagem e interpretação do marketing nutricional permite uma abordagem mais abrangente da qualidade dos alimentos disponíveis no mercado (Kraemer et al., 2022).

4. METODOLOGIA

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Análises Físico-Química, enquanto a análise instrumental de textura foi conduzida no Laboratório de Tecnologia em Segurança Alimentar e Nutricional, ambos do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional (CTDR).

Foram selecionadas três marcas de chips de batata-doce, adquiridas no comércio da cidade de João Pessoa – PB. A escolha das amostras foi realizada de forma intencional, considerando a disponibilidade dos produtos e diferentes posicionamentos de mercado. As amostras foram adquiridas em suas embalagens originais, dentro do prazo de validade e com lacre íntegro.

4.1 ANÁLISE DA ROTULAGEM NUTRICIONAL

Previamente às análises laboratoriais, foi realizada a análise da rotulagem nutricional dos produtos, com base nas informações presentes nas embalagens, conforme estabelecido pela legislação brasileira vigente (RDC nº 429/2020). Foram coletados dados referentes aos valores de lipídios e proteínas. Além disso, foi avaliada a presença de alegações nutricionais e de saudabilidade, com o objetivo de relacionar essas informações com os resultados obtidos nas análises laboratoriais.

Os valores declarados foram posteriormente comparados com os resultados obtidos nas análises físico-químicas, com o objetivo de verificar a conformidade das informações disponibilizadas ao consumidor.

4.2 PREPARO DAS AMOSTRAS

Para as análises físico-químicas, as amostras foram previamente trituradas até a obtenção de uma farinha homogênea, visando garantir maior uniformidade e representatividade nas análises. Em seguida, o material obtido foi armazenado em condições adequadas até o momento das análises.

Para a análise de textura, os chips foram mantidos em sua forma original, preservando sua estrutura física, de modo a garantir a representatividade dos parâmetros mecânicos avaliados.

Para fins de identificação e organização dos dados, foram codificadas como Amostra A, Amostra B e Amostra C.

4.3 DETERMINAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, seguindo os procedimentos descritos no Manual de Análises do Laboratório de Físico-Química (LAFQ/CTDR), com base nas metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008) e da AOAC (1998).

4.3.1 Umidade

O teor de umidade foi determinado pelo método de secagem em estufa a 105 °C até obtenção de massa constante, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). Esse parâmetro é fundamental para avaliação da estabilidade e da textura do produto.

4.3.2 Cinzas (resíduo mineral fixo)

A determinação de cinzas foi realizada por incineração das amostras em mufla a aproximadamente 550 °C, permitindo a quantificação do conteúdo mineral total, conforme descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.3.3 Potencial hidrogeniônico (pH)

O pH foi determinado pelo método potenciométrico, utilizando pHmetro digital devidamente calibrado com soluções tampão, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.3.4 Acidez titulável

A acidez titulável foi determinada por titulação com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 $mol.L^{-1}$, utilizando fenolftaleína como indicador, sendo os resultados expressos em porcentagem, conforme Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.3.5 Lipídios totais

O teor de lipídios foi determinado por extração com solvente orgânico, utilizando método baseado na técnica de Soxhlet, conforme metodologias descritas pela AOAC (1998). Essa análise é essencial para avaliar a absorção de óleo durante o processamento por fritura.

4.3.6 Proteínas

A determinação de proteínas foi realizada pelo método de Kjeldahl, com base na quantificação do nitrogênio total da amostra, utilizando fator de conversão 6,25, conforme AOAC (1998).

4.3.7 Açúcares totais

Os açúcares totais foram determinados por método titulométrico baseado em reações de redução, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), sendo relevantes para a compreensão das características sensoriais e das reações químicas envolvidas no processamento térmico.

4.4 ANÁLISE DE COR

A análise de cor das amostras de chips de batata-doce foi realizada por meio de análise digital de imagens. Inicialmente, as amostras foram fotografadas utilizando smartphone, sob condições padronizadas de iluminação, fundo e distância, a fim de minimizar variações na captura das imagens.

As imagens obtidas foram analisadas em computador, utilizando a ferramenta “Medidor de Cor Digital” (*Digital Color Meter*) do sistema operacional macOS. Para cada amostra, foram

realizadas três leituras em diferentes pontos da superfície dos chips, visando maior representatividade dos dados.

Os valores de cor foram obtidos no sistema CIELAB, sendo expressos pelos parâmetros L* (luminosidade), a* (variação do verde ao vermelho) e b* (variação do azul ao amarelo). O parâmetro L* varia de 0 (preto) a 100 (branco), enquanto os parâmetros a* e b* indicam as coordenadas cromáticas do produto.

4.5 ANÁLISE INSTRUMENTAL DE TEXTURA

A análise instrumental de textura foi realizada utilizando um texturômetro Brookfield, modelo CT3 Texture Analyzer, seguindo metodologia de Sugumaran et al., (2019). Foram realizados testes de compressão para determinação dos parâmetros de dureza (força necessária para ruptura) e fraturabilidade, os quais estão diretamente relacionados à crocância e à aceitabilidade do produto. As amostras foram analisadas em sua forma íntegra, preservando a estrutura original do produto, sendo posicionadas individualmente no centro da plataforma de teste. As leituras foram realizadas em quintuplicata para cada marca, e os resultados expressos como média e desvio padrão.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos foram organizados em planilhas eletrônicas e expressos como média e desvio padrão das análises realizadas em triplicata. Para avaliação das diferenças entre as amostras, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguida do teste de comparação de médias de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Microsoft Excel®, versão 2019. Adicionalmente, foi realizada a comparação entre os valores experimentais e aqueles declarados nos rótulos nutricionais, com o objetivo de verificar a conformidade das informações e identificar possíveis discrepâncias entre os dados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo foram organizados de forma a privilegiar, inicialmente, a caracterização experimental dos produtos, seguida da análise comparativa com as informações declaradas nos rótulos.

Dessa forma, a apresentação inicia-se com a caracterização físico-química, colorimétrica e do perfil textural dos chips de batata-doce, obtida por meio de análises laboratoriais, permitindo uma avaliação objetiva das propriedades dos produtos.

Em seguida, procede-se à análise da rotulagem nutricional, com a comparação entre os valores declarados e os resultados experimentais, e por fim, à avaliação da conformidade com a legislação vigente.

5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, COLORIMÉTRICA E PERFIL DE TEXTURA

A Tabela 1 apresenta os resultados referentes à caracterização físico-química, colorimétrica e ao perfil de textura das três marcas comerciais de chips de batata-doce analisadas. De modo geral, observam-se diferenças entre as amostras, evidenciando a influência das condições de processamento, da matéria-prima e das formulações adotadas sobre as propriedades dos produtos.

Os valores de umidade variaram entre 1,83% e 3,57%, com menor teor observado na amostra B e maior na amostra C. Essa diferença pode ser atribuída às condições de processamento empregadas, especialmente no que se refere ao tempo e à intensidade da desidratação. O reduzido teor de umidade em todas as amostras é característico de produtos fritos, contribuindo para a formação de uma estrutura crocante e para maior estabilidade microbiológica. Esse comportamento também foi observado por Nwankwo et al. (2024), que destacam a relação entre redução da umidade e aumento da crocância em chips.

Em relação ao teor de cinzas, os valores variaram entre 1,76% e 3,11%, com destaque para a amostra B, que apresentou maior concentração mineral. Esse comportamento pode estar associado tanto à composição da matéria-prima quanto à adição de ingredientes durante o processamento, como o sal, além da concentração dos sólidos após a remoção de água.

Tabela 1. Caracterização físico-química, colorimétrica e perfil de textura de chips de batata-doce, de diferentes marcas.

Parâmetros	Amostra A	Amostra B	Amostra C
Umidade (g/100g)	3,13 ± 0,30^{a}	1,83 ± 0,06^{b}	3,57 ± 0,10^{a}
Cinzas (g/100g)	2,15 ± 0,13^{b}	3,11 ± 0,05^{a}	1,76 ± 0,18^{a}
Proteína (g/100g)	1,73 ± 0,02^{c}	3,12 ± 0,10^{b}	3,40 ± 0,10^{a}
Lipídios (g/100g)	16,91 ± 0,94^{a}	16,56 ± 1,19^{a}	9,07 ± 0,43^{b}
Açúcares Totais (g/100g)	9,57 ± 0,64^{a}	6,01 ± 0,06^{a}	8,80 ± 0,69^{c}
Acidez	3,80 ± 0,63^{a}	4,29 ± 0,11^{a}	4,80 ± 0,74^{a}
pH	6,09 ± 0,08^{a}	6,16 ± 0,03^{a}	5,58 ± 0,02^{b}
L*	61,69 ± 0,40^{a}	47,33 ± 0,49^{c}	50,71 ± 0,54^{b}
a*	2,92 ± 0,70^{b}	13,60 ± 1,89^{a}	13,81 ± 1,00^{a}
b*	41,53 ± 2,67^{b}	43,29 ± 0,34^{ba}	45,52 ± 0,20^{a}
Dureza (N)	9,65 ± 0,25^{a}	5,75 ± 0,96^{c}	7,26 ± 0,14^{b}
Fraturabilidade	4,97 ± 0,76^{b}	3,19 ± 0,16^{b}	7,31 ± 1,38^{a}

Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa entre as amostras, de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$). A = Amostra A; B = Amostra B; C = Amostra C.

O teor de lipídios apresentou variação significativa entre as amostras, com valores de 9,07% a 16,91%. As amostras A e B apresentaram maiores teores, enquanto a amostra C apresentou valor inferior, indicando menor absorção de óleo. Esse resultado está diretamente relacionado às condições de fritura e à estrutura do alimento. Estudos recentes indicam que a absorção de óleo é influenciada por fatores como temperatura, tempo de fritura e porosidade do produto, sendo um dos principais determinantes do valor energético dos chips (Ayele et al., 2025).

Do ponto de vista nutricional, a redução no teor de lipídios observada na amostra C é relevante, uma vez que está associada a menor densidade energética. Entretanto, a absorção de óleo permanece como um dos principais desafios na produção de snacks fritos, devido ao seu impacto direto na qualidade sensorial e nutricional do produto.

Os teores de proteínas variaram entre 1,73% e 3,40%, apresentando valores relativamente baixos, o que é esperado para produtos à base de batata-doce. As variações observadas podem estar relacionadas tanto à matéria-prima quanto à concentração relativa dos componentes após a perda de água durante o processamento.

Os açúcares totais apresentaram variação entre as amostras, podendo estar associados à composição natural da batata-doce e às transformações decorrentes do processamento térmico. Reações como caramelização e reação de Maillard contribuem para alterações no perfil de açúcares, além de influenciar diretamente características sensoriais como sabor e cor, conforme descrito na literatura sobre processamento térmico de alimentos.

Os valores de pH variaram entre 5,58 e 6,16, caracterizando os produtos como levemente ácidos, enquanto a acidez titulável não apresentou diferenças significativas. Esses parâmetros são importantes para a avaliação da estabilidade química e microbiológica, uma vez que valores de pH mais baixos tendem a dificultar o crescimento microbiano, contribuindo para maior segurança do alimento.

A análise de cor evidenciou diferenças significativas entre as amostras. A amostra A apresentou maior luminosidade (L* = 61,69), indicando produto mais claro, enquanto a amostra B apresentou menor valor, evidenciando maior escurecimento. Esse comportamento pode ser explicado pela intensidade das reações de escurecimento não enzimático, especialmente a reação de Maillard, amplamente associada ao processamento térmico de alimentos.

Os valores de a* foram mais elevados nas amostras B e C, indicando maior intensidade de coloração avermelhada, possivelmente associada à presença de carotenoides, compostos característicos da batata-doce. O parâmetro b* apresentou maior valor na amostra C, indicando maior intensidade de coloração amarela. Essas variações reforçam a influência da matéria-prima e das condições de processamento sobre as características visuais dos produtos.

No que se refere à textura, os valores de dureza variaram de 5,75 N a 9,65 N, sendo a amostra A a mais resistente e a amostra B a menos resistente. A fraturabilidade variou de 3,19 a 7,31, com maior valor observado na amostra C, indicando maior crocância. Esses resultados evidenciam diferenças estruturais entre os produtos, diretamente relacionadas ao teor de umidade, absorção de óleo e formação da estrutura porosa durante a fritura.

De acordo com Bourne (2002), a crocância está diretamente relacionada ao teor de umidade e à estrutura do alimento, sendo que menores teores de água favorecem maior fraturabilidade. Esse comportamento foi observado no presente estudo, reforçando a relação entre parâmetros físico-químicos e textura.

De maneira geral, observa-se que fatores como teor de umidade e conteúdo de lipídios exercem forte influência sobre a textura dos chips, impactando diretamente a percepção sensorial e a aceitação do produto pelo consumidor.

5.2 COMPARAÇÃO COM ROTULAGEM NUTRICIONAL

Com o objetivo de avaliar a conformidade entre as informações declaradas pelos fabricantes e os resultados obtidos experimentalmente, realizou-se a comparação entre os valores nutricionais presentes nos rótulos das amostras comerciais e aqueles determinados por meio das análises físico-químicas. Foram considerados, para essa análise, os teores de proteínas e lipídios, por apresentarem correspondência direta com os parâmetros determinados em laboratório.

A Tabela 2 apresenta os valores declarados nos rótulos das três marcas de chips de batata-doce, bem como os resultados obtidos experimentalmente, permitindo a avaliação das possíveis variações entre os dados informados ao consumidor e aqueles efetivamente determinados nas amostras analisadas.

Tabela 2. Comparação das informações declaradas nos rótulos nutricionais dos chips de batata-doce e os resultados encontrados em análises laboratoriais.

Parâmetros (g/100g)	Amostra A	Rótulo A	Amostra B	Rótulo B	Amostra C	Rótulo C
Proteínas	1,73	6,0	3,12	2,1	3,40	3,1
Lipídios	16,91	28,0	16,56	25,0	9,07	17,0

Fonte: Autoria própria (2026).

A análise comparativa evidenciou que os valores de lipídios determinados em laboratório foram inferiores aos declarados nos rótulos em todas as amostras, com destaque para o Chips C, que apresentou a maior diferença. Esse resultado pode estar relacionado a diferenças no processo produtivo, especialmente no que diz respeito à absorção de óleo, que tende a ser maior em escala industrial.

Em relação às proteínas, observou-se comportamento distinto entre as amostras. A Amostra A apresentou valor experimental consideravelmente inferior ao declarado, enquanto a Amostra B apresentou valor laboratorial superior ao rotulado. Já a Amostra C apresentou valores mais próximos entre si, evidenciando maior concordância entre os dados.

Essas diferenças podem estar associadas a fatores como variações no processo produtivo, diferenças entre lotes, métodos analíticos utilizados ou ainda à utilização de valores estimados nos rótulos, prática permitida pela legislação desde que respeitados os limites de tolerância estabelecidos.

No entanto, de acordo com a legislação brasileira de rotulagem nutricional, estabelecida pela

Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 429/2020 e pela Instrução Normativa (IN) nº 75/2020, ambas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), é admitida uma variação de até ±20% entre os valores declarados nos rótulos e os valores reais do alimento.

A RDC nº 429/2020 estabelece as diretrizes gerais para rotulagem nutricional de alimentos embalados, incluindo a obrigatoriedade da declaração de nutrientes como valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, sódio e açúcares adicionados. Já a IN nº 75/2020 define os critérios técnicos para a apresentação dessas informações, incluindo a forma de cálculo e tolerâncias aceitáveis.

Com base nessa legislação, observa-se que os teores de lipídios das três amostras apresentaram diferenças superiores ao limite permitido, com variações de -39,6% (A), -33,7% (B) e -46,6% (C), caracterizando não conformidade em todas as amostras avaliadas. Em relação às proteínas, apenas a Amostra C apresentou variação dentro do limite aceitável (+9,3%), sendo considerada conforme, enquanto as Amostras A e B apresentaram desvios superiores ao permitido (Tabela 3).

Tabela 3. Avaliação da conformidade dos valores nutricionais com a legislação vigente.

Amostra	Parâmetro	Valor Lab	Valor Rótulo	Diferença (%)	Conformidade
A	Lipídios	16,91	28,0	-39,6%	Não conforme
B	Lipídios	16,56	25,0	-33,7%	Não conforme
C	Lipídios	9,07	17,0	-46,6%	Não conforme
C	Proteínas	3,40	3,1	+9,3%	Conforme

Fonte: Autoria própria (2026).

Esses resultados evidenciam inconsistências entre as informações declaradas e a composição real dos produtos, o que pode comprometer a confiabilidade da rotulagem nutricional e influenciar negativamente a tomada de decisão do consumidor. Nesse contexto, reforça-se a importância do controle de qualidade por parte da indústria e da fiscalização regulatória, a fim de garantir a veracidade das informações nutricionais disponibilizadas.

6. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos neste trabalho, foi possível observar que os chips de batata-doce comercializados apresentam diferenças importantes em suas características físico-químicas, de cor e de textura, o que demonstra a influência das condições de processamento e das formulações adotadas por cada marca.

Entre as amostras analisadas, destacaram-se variações nos teores de lipídios, proteínas e umidade, além de diferenças nos parâmetros de textura, especialmente em relação à crocância. A Amostra C apresentou menor teor de lipídios e maior fraturabilidade, indicando um produto com características mais favoráveis do ponto de vista tecnológico e, possivelmente, nutricional.

Ao comparar os resultados experimentais com as informações presentes nos rótulos, foram identificadas discrepâncias, principalmente no teor de lipídios, com valores acima do limite de tolerância permitido pela legislação. Esse resultado chama a atenção para a necessidade de maior controle na rotulagem nutricional, uma vez que essas informações são fundamentais para a escolha do consumidor.

De modo geral, os resultados mostram que, embora os chips de batata-doce sejam frequentemente associados a uma opção mais saudável, suas características nutricionais dependem diretamente do processamento, especialmente da fritura, podendo resultar em produtos com alto valor energético e variações entre marcas.

Assim, este estudo contribui para uma melhor compreensão da qualidade desses produtos, reforçando a importância de análises laboratoriais e da avaliação crítica das informações de rotulagem para orientar escolhas alimentares mais conscientes.

REFERÊNCIAS

AYELE, A. T. et al. Deep-fried sweet potato chip production: a review on processing conditions and quality attributes. *Journal of Agriculture and Food Research*, 2025.

BHATNAGAR, A. et al. Global trends in snack consumption and implications for health. *Trends in Food Science & Technology*, v. 145, p. 104–115, 2024.

BOUCHON, P. Understanding oil absorption during deep-fat frying. *Advances in Food and Nutrition Research*, v. 57, p. 209–234, 2009.

BOURNE, M. C. *Food texture and viscosity: concept and measurement*. 2. ed. San Diego: Academic Press, 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional de alimentos embalados. Brasília, DF: ANVISA, 2020.

CECCHI, H. M. *Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos*. 2. ed. Campinas: UNICAMP, 2003.

CUI, X. et al. Sensory perception and quality indicators of fried snacks: a review of recent developments. *Trends in Food Science & Technology*, v. 143, p. 104–118, 2024.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. *Snack consumption trends and market insights*. London: Euromonitor, 2023.

FELLOWS, P. J. *Food processing technology: principles and practice*. 2. ed. Cambridge: Woodhead Publishing, 2006.

FERREIRA, V. L. P.; LANFER-MARQUEZ, U. M. Rotulagem nutricional de alimentos: aspectos legais e implicações. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 43, n. 4, p. 1–10, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

KIRCHNER, M. A. M. et al. Effects of processing conditions on quality attributes of fried sweet potato chips. *Applied Food Research*, 2025.

KRAEMER, M. V. S. et al. Nutritional labeling and consumer understanding: a review of current challenges. *Nutrients*, v. 14, 2022.

KROLOW, A. C. R. et al. Avaliação da absorção de óleo em produtos fritos. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 20, e2016025, 2017.

LIU, C. et al. Impact of pulsed electric fields and ultrasound on frying characteristics of sweet potato

chips. *Food and Bioproducts Processing*, 2025.

LOUZADA, M. L. C. et al. Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 49, p. 38, 2015.

MONTEIRO, C. A. et al. Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system. *Public Health Nutrition*, v. 22, n. 5, p. 936–941, 2019.

MOTTRAM, D. S. et al. The Maillard reaction and its role in food flavor. *Food Chemistry*, 2021.

NWANKWO, C. S. et al. Optimization of frying time and temperature for the development of quality chips from sweet potato (*Ipomoea batatas*). *Food Research*, 2024.

PAN-UTAI, W. et al. Processing-induced changes in bioactive compounds of sweet potato products. *Foods*, 2025.

PEDRESCHI, F.; MOYANO, P. Oil uptake and texture development in fried potato slices. *Journal of Food Engineering*, v. 70, n. 4, p. 557–563, 2005.

POPKIN, B. M.; ADAIR, L. S.; NG, S. W. Global nutrition transition and the pandemic of obesity. *The Lancet*, v. 395, p. 65–74, 2020.

RIBEIRO, J. S. et al. Evaluation of nutritional labeling compliance and consumer perception in processed foods. *Food Control*, v. 144, 2023.

SANTOS, A. B. et al. Influence of nutrition claims on consumer perception and food choices. *Foods*, v. 13, 2024.

STEVANI, P. C.; SILVA, A. M. Avaliação da conformidade da rotulagem nutricional de alimentos industrializados. *Revista de Nutrição*, v. 35, e210145, 2022.

ZHAO, Y. et al. Nutritional composition and antioxidant properties of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.): a review. *Food Chemistry*, 2024.

ZHANG, Y. et al. Advances in acrylamide formation and control in fried foods. *Food Control*, v. 158, 2025.

ZHU, F. et al. Maillard reaction and its contribution to food flavor and color: a review. *Trends in Food Science & Technology*, v. 133, p. 112–124, 2023.