
CHIPS DE BATATA-DOCE ASSADA COMO ALTERNATIVA FUNCIONAL PARA DIABÉTICOS: ANÁLISE NUTRICIONAL E COMPARATIVA COM PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS

BAKED SWEET POTATO CHIPS AS A FUNCTIONAL ALTERNATIVE FOR DIABETICS: NUTRITIONAL ANALYSIS AND COMPARISON WITH INDUSTRIALIZED PRODUCTS

Caroline Weber¹; Eduardo da Silva Rosa Sampaio¹; Júlia Meira Batista¹; Raquel Bortoleto¹; María Eugenia Balbi^{2*}

1 - Graduanda em Farmácia, Universidade Federal do Paraná (UFPR)

2 - Professora do Curso de Farmácia - Universidade Federal do Paraná

RESUMO:

A diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) é uma doença crônica associada a distúrbios metabólicos e a inflamação de baixo grau, exigindo estratégias dietéticas eficazes para seu controle por estar intimamente relacionada à alimentação. Este estudo teve como objetivo realizar uma comparação nutricional entre dois métodos de preparo: batata doce assada e batata doce frita, sendo que para a análise do segundo método foram utilizadas versões industrializadas disponíveis no mercado. A batata-doce (*Ipomoea batatas*, L.), rica em fibras, compostos bioativos e com baixo índice glicêmico, foi utilizada para a elaboração de chips com azeite extra virgem e açafrão, assados em forno convencional. A análise química revelou teores reduzidos de gorduras e calorias em comparação aos produtos comerciais, além de quantidades adequadas de fibras e proteínas. Os chips caseiros demonstraram ser uma alternativa viável e funcional para indivíduos com DM2, aliando praticidade, sabor e benefícios nutricionais. O trabalho reforça a importância da escolha do modo de preparo e da preferência por alimentos minimamente processados como ferramentas no manejo da diabetes.

PALAVRAS-CHAVE: diabetes tipo 2, batata-doce, alimentação funcional, compostos bioativos, índice glicêmico, chips.

ABSTRACT:

Type 2 diabetes *mellitus* (T2DM) is a chronic disease associated with metabolic disorders and low-grade inflammation, requiring effective dietary strategies for its management due to its close relationship with eating habits. This study aimed to carry out a nutritional comparison between two preparation methods: baked sweet potato and fried sweet potato, with the latter analyzed using industrialized versions available on the market. Sweet potato (*Ipomoea batatas*, L.), rich in fiber, bioactive compounds, and with low glycemic index, was used to prepare chips with extra virgin olive oil and turmeric, baked in a conventional oven. Chemical analysis revealed reduced fat and calorie content compared to commercial products, as well as adequate amounts of fiber and protein. The homemade chips proved to be a viable and functional alternative for individuals with T2DM, combining practicality, taste, and nutritional benefits. This study reinforces the importance of choosing appropriate preparation methods and favoring minimally processed foods as tools for diabetes management.

KEYWORDS: type 2 diabetes, sweet potato, functional food, bioactive compounds, glycemic index, chips.

1. INTRODUÇÃO

A diabetes mellitus (DM), uma doença crônica caracterizada por níveis elevados de glicose no sangue, configura-se como um crescente problema de saúde pública global (MUZY et al, 2021). A inflamação crônica de baixo grau, associada a essa condição, desempenha um papel central na progressão das complicações, como doenças cardiovasculares e nefropatia (RODACKI et al., 2023).

Além disso, como observado por Riboldi (2017), fatores relacionados à diabetes mellitus, como o aumento de peso, hiperglicemia e resistência à insulina influenciam diretamente o aumento de marcadores inflamatórios na circulação. Por isso, a associação entre os padrões alimentares pró-inflamatórios e a incidência de diabetes reforça a relevância de intervenções nutricionais para reduzir tais riscos, uma vez que dietas com alta densidade de nutrientes anti-inflamatórios podem reduzir os efeitos negativos de doenças metabólicas (SHU et al., 2022).

Portanto, como uma alternativa para redução de riscos e de reversão de um quadro de pré-diabetes, por exemplo, a busca por alimentos com propriedades anti-inflamatórias e que auxiliam no controle glicêmico se mostra uma opção interessante, conforme sugerido por Shu et al. (2022).

No entanto, o consumo de alimentos processados, ricos em sódio e aditivos, tem crescido significativamente nas últimas décadas. Essa tendência, impulsionada pela busca por praticidade, contribui para um desequilíbrio inflamatório e resistência à insulina, devido ao alto consumo desses alimentos e por um baixo consumo de frutas, legumes e verduras (KANBAY et al., 2025).

A batata-doce *Ipomoea batatas* (L.) Lam., é um tubérculo de alto valor nutricional, com grande potencial na produção de alimentos funcionais voltados à prevenção e controle da Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2). Esse potencial está relacionado a uma combinação de fatores nutricionais e funcionais, já que a batata-doce possui baixo índice glicêmico, alto teor de fibras (MAIA, 2019) e compostos bioativos antioxidantes, além de ser de baixo custo, fácil cultivo e grande aceitação sensorial, favorecendo sua inclusão regular na dieta (ALAM,2021).

Rica em carboidratos complexos, fibras, vitaminas e minerais como o potássio, a composição da batata-doce favorece o controle da glicemia e da pressão arterial, sendo benéfica para indivíduos com síndrome metabólica, condição que eleva significamente o risco de DM2 (NEUNFELD et al., 2022).

O seu teor de fibras, em particular, contribuiu para a modulação da absorção de glicose, promovendo maior saciedade e controle glicêmico. Além disso, a presença de compostos bioativos como flavonoides, antocianinas, compostos fenólicos e carotenoides, entre eles o betacaroteno, confere propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias (ALAM,2021). Com um baixo índice glicêmico, a batata-doce fornece energia de forma gradual, sem provocar picos de insulina (MAIA, 2019), o que a torna uma excelente alternativa para a alimentação de pessoas com DM 2.

Neste contexto, a forma de preparo do alimento pode influenciar significativamente sua composição nutricional. Métodos como a fritura tendem a aumentar o teor de gordura e calorias, enquanto o preparo assado pode preservar melhor os nutrientes e reduzir a densidade calórica.

Dessa forma, este estudo teve como objetivo avaliar a composição nutricional de chips de batata-doce preparados em forno, comparando-os com versões industrializadas disponíveis no mercado e com dados da literatura, visando identificar alternativas alimentares mais saudáveis e funcionais para manejo do diabetes tipo 2.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

Foram utilizados 1048 g de batata-doce, crua, adquirida em supermercado varejista na Região Metropolitana de Curitiba, PR, em setembro de 2024. As batatas foram lavadas e cortadas com casca em tiras finas e irregulares, com espessura inferior a 2mm, utilizando um processador de alimentos. Em seguida, as tiras foram transferidas para uma tigela e misturadas com 5 colheres de sopa de azeite extra virgem (aproximadamente 80 ml) e 5 colheres de café de açafraão (aproximadamente 12,5 gramas), sem adição de sal.

Todo o conteúdo foi disposto em uma forma de alumínio para assar em forno convencional, a aproximadamente 180 °C por 50 minutos, e em seguida, deixados no forno desligado por mais 20 minutos. O produto final foi adicionado em um recipiente plástico hermeticamente fechado, mantido em temperatura ambiente, resultando em 280 g de produto.

2.2 Análises da composição química e nutricional

As determinações foram realizadas em 100 g de base seca, sendo elas: determinação de umidade (IAL, 2008); determinação de proteínas (AOAC, 1970), para tal utilizou-se o fator de conversão de proteínas de 6,25, conforme descrito pela FAO (1970); determinação de lipídeos (IAL, 2008); determinação de fibras (AOAC, 1970); determinação de minerais (IAL, 2008); determinação de carboidratos pelo método de Nifext e determinação das calorias pelos valores médios de carboidratos, proteínas e lipídeos. Todas as análises foram realizadas em triplicatas, sendo os resultados expressos como média \pm desvio padrão.

2.3 Detalhamento dos Métodos

2.3.1. Determinação de Umidade

Primeiro, foi feita a determinação do teor de umidade que foi realizado pelo método gravimétrico direto, conforme descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Inicialmente, cápsulas de porcelana foram lavadas, secas e levadas à estufa a 105°C por 24 horas. Após esse período, as cápsulas foram resfriadas em dessecador contendo sílica gel por 30 minutos, e então pesadas em balança analítica com precisão de 0,0001 g, obtendo a massa da cápsula vazia (massa A).

Em seguida, a amostra de batata-doce previamente homogeneizada com o auxílio de um liquidificador foi pesada, adicionando-se aproximadamente 5 g em cada cápsula. As cápsulas contendo a amostra úmida foram novamente pesadas (massa B) e levadas à estufa 105°C por 24 horas. Após esse período, foram novamente resfriadas no dessecador por 30 minutos e pesadas (massa C). Quando necessário, o processo de secagem foi repetido até que a diferença entre duas pesagens consecutivas fosse inferior a 0,002 g.

O cálculo da umidade foi feito utilizando a equação:

$$Umidade (\%) = \left(\frac{B-C}{B-A} \right) \times 100$$

Em que A corresponde à massa da cápsula vazia (g), B à massa da cápsula com a amostra úmida (g) e C à massa da cápsula com a amostra seca (g). Os resultados foram

expressos em porcentagem de umidade por 100 g de amostra. Todas as análises foram realizadas em triplicata, e os resultados apresentados como média e desvio padrão.

2.3.2. Determinação de Lipídeos

A determinação de lipídeos totais foi realizada por meio da extração de fração extrato etéreo, utilizando o método gravimétrico com éter etílico em extrator de Soxhlet, conforme descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Os balões de fundo chato foram previamente lavados, identificados e levados à estufa a 60° C por 24 horas. Após esse período, foram resfriados em dessecador contendo agente desidratante e pesados em balança analítica com precisão de 0,0001 g. Em seguida, aproximadamente 2 g da amostra previamente seca e homogeneizada foram pesados e transferidos para um cartucho. Utilizando uma pinça metálica, foi inserido um pequeno chumaço de algodão nas extremidades do cartucho para evitar perdas de amostra.

A extração da fração lipídica foi realizada em extrator de Soxhlet, utilizando éter etílico como solvente. O solvente foi previamente destilado e apresentava ponto de ebulição em torno de 35°C. O processo de extração foi conduzido por seis horas ininterruptas. Ao final desse tempo, a eficiência da extração foi verificada mergulhando uma tira de papel de filtrado no extrato. Como não foi observada formação de manchas oleosas no papel, a extração foi considerada completa. Se houvesse presença de gordura residual, a extração deveria ser prolongada.

Concluída a extração, o éter presente no sistema foi recuperado, e o conteúdo lipídico foi concentrado no balão. A evaporação do solvente foi realizada em banho-maria até completa eliminação do éter. Posteriormente o balão foi levado à estufa a 60°C, resfriado em dessecador e pesado novamente para determinação da massa de gordura obtida.

O teor de lipídeos foi expresso em percentual de lipídeos por 100 g de amostra fresca, utilizando a seguinte equação:

$$\text{Lipídeos (\%)} = \left(\frac{\text{massa da gordura obtida (g)}}{\text{massa da amostra (g)}} \right) \times 100$$

2.3.3. Determinação de Proteínas

A determinação do teor de proteínas foi realizada pelo método de Micro Kjeldahl, conforme descrito pela AOAC (1995), com modificações. O método se baseia na quantificação do nitrogênio total presente na amostra, considerando que a maioria das proteínas contém, em média, 16% de nitrogênio em sua composição. O processo é dividido em três principais etapas: digestão, destilação e titulação.

Foram pesados aproximadamente 20 mg de amostra seca e homogeneizada em tudo de digestão. Em seguida, foram adicionados 5 ml de ácido sulfúrico concentrado (H₂SO₄) à amostra. A digestão foi conduzida em bloco digestor, a 405°C, até que a mistura se tornasse completamente incolor, indicando a completa oxidação da matéria orgânica e conversão do nitrogênio em sulfato de amônio.

Após o término da digestão, o tubo foi acoplado ao sistema de destilação. Foram adicionados 20 ml de solução de hidróxido de sódio a 40% para alcalinizar o meio e liberar a amônia formada. A amônia volatilizada foi destilada e recolhida em erlenmeyer contendo 15 ml de solução saturada de ácido bórico com mistura indicadora. O volume de destilado recolhido foi completado até 50 ml com água destilada.

A titulação foi realizada com solução padronizada de ácido clorídrico (HCl) 0.02 N, até a mudança da coloração da solução receptora, indicando o ponto final da reação. O volume de HCl consumido foi utilizado para o cálculo do teor de nitrogênio total.

O teor de nitrogênio foi calculado pela seguinte equação:

$$N \text{ total (\%)} = \frac{(A - B) \times 0,02 \times Fc \times n \times 100}{\text{massa da amostra (mg)}}$$

Em que:

A= volume (ml) de ácido gasto na titulação da amostra

B= volume (ml) de ácido gasto na titulação do branco

0,02= normalidade do ácido clorídrico

Fc= fator de correção da solução de ácido (obtido por padronização)

n= massa molar do nitrogênio (14,007 g)

2.3.4. Determinação de Fibra

A determinação da fibra bruta foi realizada conforme metodologia descrita pela

AOAC (1970), utilizando amostra previamente seca e desengordurada. A técnica se baseia na solubilização sequencial dos componentes solúveis em meio ácido e básico, permanecendo apenas a fração insolúvel, correspondente principalmente à celulose e lignina.

Inicialmente, 2 g da amostra previamente seca e desengordurada foi pesado em erlenmeyer de 500 ml, aos quais foram adicionados 200 ml de solução de ácido sulfúrico (H₂SO₄) a 0.255 N. A mistura foi submetida à digestão ácida por 30 minutos, com o tempo cronometrado a partir do início da ebulição. Após esse período, os erlenmeyers foram resfriados sob água corrente e, em seguida, adicionaram-se 12,5 ml de solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 50%, procedendo-se à digestão alcalina por mais 15 minutos sob mesmas condições térmicas.

Ao final do processo de digestão, o conteúdo foi filtrado a quente utilizando papel de filtro previamente identificado. O resíduo retido foi lavado com água fervente até remoção completa dos reagentes e, posteriormente, seco em estufa a 60°C até o peso constante. Após o resfriamento em dessecador os filtros contendo os resíduos foram pesados em balança analítica.

O cálculo da porcentagem de fibra foi realizado pela diferença entre o peso do filtro com o resíduo seco e o peso do filtro vazio, dividido pelo peso da amostra utilizada, conforme a fórmula:

$$Fibra (\%) = \left(\frac{\text{Peso do papel com resíduo} - \text{Peso do papel}}{\text{Peso da amostra}} \right) \times 100$$

2.3.5. Determinação de Cinzas

A determinação de mineral fixo, também denominado cinzas, foi realizado de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL,2008), que se baseia na incineração completa da matéria orgânica a altas temperaturas, permitindo a quantificação da fração inorgânica presente na amostra.

Inicialmente, três cadinhos de porcelana foram lavados, identificados e secos em estufa. Após a secagem, os cadinhos foram calcinados em forno mufla a 550°C por um período de 6 horas para remoção de qualquer resíduo volátil. Em seguida, foram resfriados em dessecador contendo sílica e, depois de atingirem temperatura ambiente, foram pesados em balanças analíticas para obtenção da tara.

Posteriormente, foram adicionados 2 g da amostra previamente seca e desengordurada em cada cadinho. Os cadinhos contendo as amostras foram submetidos

à carbonização em bico de Bunsen até cessar a formação de fumaça e carvão, facilitando a queima da matéria orgânica. Para garantir a completa mineralização, adicionaram-se três gotas de ácido nítrico concentrado em casa cadinho, seguido de nova calcinação em mufla a 550 °C até completa formação das cinzas, processo que levou aproximadamente 6 horas. Após esse período, os cadinhos foram novamente resfriados em dessecadores e pesados.

O conteúdo de cinzas foi determinado pela diferença de massa entre os cadinhos com e sem resíduo, sendo os resultados expressos em porcentagem de cinza por 100 g de amostra, conforme a fórmula:

$$\text{Cinza (\%)} = \frac{\text{peso da cinza obtida (g)} \times 100}{\text{peso da amostra (g)}}$$

2.3.6. Determinação de Carboidrato por Diferença

A quantificação dos carboidratos foi realizada de forma indireta, por diferença, utilizando o método do Extrato Não Nitrogenado (NIFext), conforme descrito pelo instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Este método se baseia na subtração percentual dos demais constituintes majoritários da amostra, previamente determinados, como umidade, proteínas, lipídeos, cinzas e fibras.

Para o cálculo, os valores obtidos experimentalmente nas análises centesimais foram utilizados para expressar os resultados em porcentagem de carboidratos por 100 g de amostra, aplicando a seguinte fórmula:

$$\text{Carboidratos (\%)} = 100 - (\%Umidade + \%Proteínas + \%Lipídeos + \%Cinzas + \%Fibras)$$

2.3.7. Determinação do Valor Energético

O valor energético total dos alimentos foi estimado com base no somatório dos macronutrientes energéticos: carboidratos, proteínas e lipídeos. A determinação foi feita de acordo com fatores de Atwater, que atribuem valores calóricos médios a cada grama de macronutriente, conforme estabelece a Instrução Normativa n° 75/2020 da ANVISA.

Os fatores utilizados foram: 4 kcal/g para carboidratos, 4 kcal/g para proteínas e 9 kcal/g para lipídios. A fórmula utilizada foi:

$$\text{Valor energético (kcal)} = (\text{Carboidratos (g)} \times 4) + (\text{Proteínas (g)} \times 4) + (\text{Lipídeos (g)} \times 9)$$

Os teores de cada macronutrientes foram considerados com base na composição por 100 g da amostra, e os resultados foram expressos em quilocalorias (kcal / 100 g).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Resultados da composição química e nutricional para o Chips de Batata-doce

Após a elaboração do Chips de batata-doce, foi determinada sua composição química e nutricional, cujos resultados estão apresentados na Tabela 1:

Tabela 1: Resultados obtidos da Composição Química e Nutricional de Chips de batata-doce em 100 g

| Determinação | % em 100 g de amostra |
|------------------|-----------------------|
| Umidade | 8,89 ± 0,43 |
| Proteínas %* | 3,15 ± 0,038 |
| Lípidos % | 6,85 ± 0,17 |
| Carboidratos %** | 72,67 |
| Fibra % | 6,23 ± 0,42 |
| Minerais % | 2,21 ± 0,034 |
| Kcal | 364,93 |

*Utilizou-se fator 6,25 para conversão em proteínas, segundo FAO (1970)

** Carboidratos obtidos por diferença

(Fonte: Os Autores, 2024)

A umidade dos chips elaborados foi de 8,89% ± 0,43, valor ligeiramente superior ao observado por Caetano et al. (2018), que relataram 6,0% ± 0,1 para chips de batata-doce de casca roxa preparados em forno. Embora ambos os estudos tenham utilizado a convecção como mecanismo de aquecimento, existem diferenças importantes entre os procedimentos que podem justificar a variação nos resultados. No estudo de Caetano et al. (2018), as batatas foram descascadas, cortadas uniformemente em fatias de 1,5 mm.

Essas diferenças, principalmente a espessura e conformação do corte, podem ter contribuído para uma maior retenção de umidade no produto final. Além disso, a presença de casca também se apresenta como uma variável relevante. Chips com maior teor de

umidade tendem a apresentar menor crocância e menor tempo de prateleira, embora o valor obtido esteja dentro do limite de 12% estabelecido pela RDC 726/2022, garantindo segurança microbiológica. A umidade também afeta diretamente a textura e aceitação sensorial do produto, como discutido por Maia (2019).

De acordo com a TACO (NEPA, 2011), TBCA (2023), IBGE (2011) em 100 g Chips de batata-doce o valor de proteínas varia de 1,36 g a 5,60 g. No trabalho de SUGUMARAN et al (2019), obteve-se um valor de 3,45 g \pm 0,25 para a batata-doce chips preparada no forno. O valor obtido para esse parâmetro nesse estudo é de 3,15 g \pm 0,038, ou seja, o valor está de acordo com a faixa das tabelas nutricionais e também com o encontrado na literatura.

Para os lipídios o valor varia de 36 g a 12 g (TACO, 2011; TBCA, 2023; IBGE, 2011) em 100 g de amostra. O resultado foi de 6,85 g \pm 0,17 em 100 g de amostra, ou seja, um valor bem abaixo, demonstrando ser um alimento com baixa quantidade em gordura. Esse resultado também é semelhante ao encontrado nos estudos de SUGUMARAN et al (2019) e CAETANO et al (2018), no qual os resultados encontrados foram de 7,13 \pm 0,16 e 6 \pm 1, respectivamente para batata-doce chips preparada no forno.

Os carboidratos variam de 36,8 g a 56,88 g (TACO, 2011; TBCA, 2023; IBGE, 2011) em 100 g de batata-chips. Essa faixa encontra-se distante do valor obtido neste estudo, que foi de 72,67 g em 100 g de amostra, no qual foi obtido por cálculo pela diferença. Esses valores discrepantes podem ser atribuídos aos diferentes métodos de preparo, uma vez que nas tabelas nutricionais a batata-doce foi submetida à fritura, enquanto que nesse estudo ela foi assada com a utilização de óleo de soja. No trabalho de MAIA (2019), obteve-se um valor de carboidratos que variou de 73,98 g a 76,76 g em 100 g de amostra, sendo esse um valor próximo ao apresentado.

As fibras alimentares apresentaram valor de 6,23 g \pm 0,42 em 100 g de amostra, o que se encontra dentro da faixa de 2,5 g a 8,03 g descrita pelas tabelas TACO (NEPA,2011), TBCA (2023) e IBGE (2011). A presença significativa de fibras é um aspecto positivo, pois esses compostos contribuem para o bom funcionamento intestinal, auxiliam no controle da glicemia e colesterol e promovem maior saciedade, sendo benéfico na prevenção de doenças crônicas, como diabetes tipo 2 e obesidade (WADDELL; ORFILA, 2023).

Quanto aos minerais, o valor obtido foi de 2,21g \pm 0,034 em 100 g de amostra, também compatível com faixa de 1,21 g a 3,9 g observados nas tabelas nutricionais. Os minerais desempenham funções essenciais no organismo, como a regulação do equilíbrio hidroeletrólítico, atividade enzimática, contração muscular e transmissão nervosa (DUNNE,

2023). A presença adequada desses micronutrientes no produto final indica que o método de preparo utilizado preservou uma parte importante do conteúdo mineral natural da batata-doce, reforçando o potencial do produto como uma alternativa de snack nutricionalmente equilibrado.

O valor calórico de 364,93 kcal por 100 g de produto, calculado com base nos fatores de conversão de Atwater, é condizente com o perfil energético esperado para snacks à base de tubérculos assados. Esse valor se alinha com o de produtos similares encontrados em de dados de composição de alimentos, como a USDA FoodData Central, que reporta um valor de aproximadamente 500kcal/100g para produtos como o “SWEET POTATO BAKED FRIES, SWEET POTATO”, indicando que a metodologia de preparo que incluiu a desidratação e adição de óleo (óleo de girassol), aumenta a densidade calórica do produto final.

3.2 Comparação nutricional entre dois métodos de preparo: batata doce frita e batata doce assada

Além da análise da batata-doce Chips elaborada, este estudo também comparou o impacto do método de preparo por forno e fritura sobre o perfil nutricional da batata-doce, com base nos dados da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA, 2024), conforme apresentado no Quadro 1. Para essa comparação, foram utilizados as seguintes referências da TBCA: batata-doce sem casca, frita em óleo de soja e sem adição de sal (código BRC0304B), e batata-doce sem casca, assada sem óleo e sem sal (código BRC0302B), ambas da espécie *Ipomoea batatas*.

Quadro 1: Valores nutricionais da batata doce assada e frita segundo a TBCA (2024), para 100 g de parte comestível

| Características | Batata Doce Assada | Batata Doce Frita |
|-----------------------------------|--------------------|-------------------|
| Energia (kcal) | 145 | 255 |
| Umidade (g) | 59,5 | 48,7 |
| Proteínas (g) | 2,19 | 1,37 |
| Lipídeos (g) | 0,28 | 12,3 |
| Fibra alimentar (g) | 3,90 | 4,39 |
| Ácidos graxos saturados (g) | 0,10 | 1,89 |
| Ácidos graxos poliinsaturados (g) | 0,08 | 7,32 |
| Alfa-tocoferol (Vitamina E) (mg) | 1,47 | 2,18 |
| Vitamina C (mg) | 17,5 | 43,0 |

A TBCA (2024) demonstrou que o método de preparo da batata-doce pode influenciar significativamente seu valor nutricional. Por exemplo, a batata-doce frita apresenta valor energético de 255 kcal e 12,3 g de lipídios por 100 g, enquanto a versão assada contém 145 kcal e apenas 0,28 g de lipídeos. Essas diferenças refletem a absorção de gordura durante o processo de fritura.

Essa elevação no teor lipídico torna a versão frita mais calórica e rica em gorduras, principalmente as insaturadas, o que contribui para o consumo de calorias vazias – aquelas com baixo valor nutricional. Em contrapartida, a batata-doce assada preserva melhor os nutrientes, como as proteínas, apresentando 2,19 g, em comparação aos 1,37 g da versão frita.

Considerando essas evidências nutricionais, optou-se por desenvolver o presente trabalho com chips de batata-doce assada, buscando oferecer uma alternativa mais saudável e com menor teor de gordura em comparação à versão frita.

No entanto, é importante destacar que os dados da TBCA se referem a preparações culinárias convencionais. Já o presente estudo avaliou chips de batata-doce caseira assada. Assim, a comparação serve apenas como contextualização sobre o impacto do método de cocção, e não como uma equivalência direta entre os produtos.

3.3 Comparação das Informações nutricionais obtidos para batata-doce chips com produtos disponíveis comercialmente

Os Valores Diários para a batata-doce chips foram calculados para uma porção de 25 g, visto que os produtos disponíveis no mercado apresentam esse valor de porção. A Tabela 2 apresenta a quantidade na porção e os Valores Diários (VD) calculados para a batata-chips elaborada, enquanto a Tabela 3 mostra os VD de batatas chips industrializados descritos como Produto A e Produto B.

Tabela 2: Informação nutricional de batata-doce chips na porção de 25 g

| Informação | Quantidade na Porção | %VD* |
|--------------------------|----------------------|------|
| Valor energético (kcal) | 91 | 5 |
| Carboidratos (g) | 18 | 6 |
| Açúcares adicionados (g) | 0 | |
| Proteínas (g) | 0,8 | 2 |
| Gorduras totais (g) | 1,7 | 3 |
| Fibras (g) | 1,6 | 6 |

*Percentual de Valores Diários fornecidos pela porção. (Fonte: Os AUTORES, 2024)

Tabela 3: Comparativo nutricional de batata-doce industrializados e caseira (por 100g)

| Componente | Produto A (100g)* | Produto B (100g) | Batata-Doce Caseira (100 g)* |
|-------------------------|-------------------|------------------|------------------------------|
| Valor energético (kcal) | 380 kcal | 518 kcal | 364 kcal |
| Carboidratos (g) | 56 g | 83 g | 72 g |
| Proteínas (g) | 4,8 g | 1,4 g | 3,2 g |
| Gorduras totais (g) | 24,8 g | 20 g | 6,8 g |
| Gorduras saturadas (g) | 11,6 g | 9,6 g | - |
| Gordura trans (g) | 0 g | 0 g | - |
| Fibras alimentares (g) | 10 g | 4,4 g | 6,4 g |
| Sódio (mg) | 160 mg | 481 mg | - |
| Açúcares totais (g) | - | 5,7 g | - |

*Os valores do Produto A e da Batata-doce caseira foram calculados proporcionalmente a partir das porções de 25 g informada no rótulo, multiplicado por 4 para 100g.

(FONTE: PRODUTO A, 2024; PRODUTO B, 2024; AUTORES 2024)

De acordo com a Instrução Normativa nº 75/2020 (ANVISA, 2020) os Valores Diários de Referência (VDR) indicam um valor de 2000 kcal de ingestão diária, sendo que a batata-doce chips elaborada apresenta 91 kcal, ou seja, 5% desse valor. Outros valores que cabem destacar, são os de carboidratos, igual a 6%, proteínas igual a 2% e gorduras totais, representando 3% do VDR.

Na Tabela 3, os dados foram retirados dos rótulos nutricionais dos produtos e padronizados para 100 g, permitindo uma comparação direta entre os alimentos. Não foram aplicados os valores de referência diários (%VD), por se tratar de produtos com diferentes porções e composições.

Ao comparar os valores nutricionais da batata-doce preparada experimentalmente com os chips industrializados disponíveis no mercado, observaram-se diferenças significativas, especialmente no teor calórico, lipídico e de fibras. A versão caseira preparada no forno com adição de azeite, apresentou menor valor energético (364 kcal/100 g) e menor teor de lipídios (6,8 g/100 g). Em contraste, os chips industrializados apresentaram valores calóricos elevados, com destaque para o Produto B (518 kcal/100 g) e o Produto A (380 kcal/100 g). A diferença pode ser explicada pela forma de preparo: o Produto A foi assado, enquanto o Produto B possui composição típica de chips fritos, com maior teor de gordura, resultante do uso de óleo vegetal no processamento.

Apesar de ser assado, o produto A ainda apresenta um conteúdo elevado de gorduras totais (24,8 g/100 g), o que pode estar relacionado à quantidade de óleo utilizado durante a preparação. Além disso, esse produto apresentou um teor de fibras superior (10 g /100 g), o que pode ser favorável ao controle glicêmico em indivíduos com Diabetes Mellitus tipo 2. Contudo esse valor, que pode estar associado à adição de fibras ou ao processamento industrial, é contrabalanceado pelo alto teor de gorduras saturadas.

Dessa forma, o alto teor de gorduras saturadas e sódio nesses produtos industrializados pode representar um risco adicional à saúde metabólica (BERTOLAMI et al., 2021, p 21;33). Logo, a adoção de alimentos com menor densidade calórica e teor lipídico está associada a benefícios no controle glicêmico e na prevenção em indivíduos com diabetes tipo 2 (BANDEIRA; MANCINI; GRAF,2022). Nesse contexto, a versão caseira da batata-doce, por apresentar menor densidade calórica e teor de gordura, se mostra como uma alternativa funcional e acessível no manejo dietético dessa condição.

Em relação ao teor de gorduras totais, há uma grande discrepância entre os Chips de batata-doce comerciais e produzidos neste estudo. Conforme a Tabela 3, a batata-doce caseira apresentou 6,8 g de gordura, um valor quase quatro vezes menor que os 20 g a 24,8 g encontrados nos produtos industrializados. Essa diferença pode ser explicada pelo modo de preparo e pelos ingredientes. Os Chips comerciais são tipicamente feitos com batata-doce, óleo vegetal e sal. Em contraste, a batata-doce chips elaborada neste trabalho utilizou somente batata-doce com casca, azeite e açafrão.

Nesse contexto, destaca-se a importância dos compostos bioativos presentes em alimentos minimamente processados no manejo da Diabetes Mellitus tipo II. Conforme demonstrado por Silva et al. (2022), o consumo regular de compostos bioativos, como polifenóis e glucosinolatos, contribui significativamente para a melhora dos parâmetros metabólicos relacionados ao diabetes, promovendo efeitos benéficos sobre a glicemia, a resistência à insulina e outros marcadores importantes, além de representar uma alternativa segura e acessível como adjuvante ao tratamento convencional.

Embora a fritura possa preservar uma maior quantidade de vitaminas lipossolúveis, como a vitamina E e A, em relação a outros métodos de cozimento (BERNI, R. A, 2014) a forma como essas vitaminas são apresentadas no alimento após a fritura pode comprometer a sua biodisponibilidade (COZZOLINO, 2024, p. 279). A batata doce assada, por sua vez, oferece um perfil nutricional mais equilibrado, com maior quantidade de nutrientes essenciais e menor teor de gordura, sendo uma opção mais saudável e que contribui para uma dieta balanceada, especialmente para diabéticos, que visa reduzir

processos inflamatórios.

4. CONCLUSÃO

O presente estudo destacou as diferenças entre métodos de preparo de batata-doce chips (frita e assada) obtidas de forma comercial e a elaborada neste estudo, e suas implicações na composição nutricional e no potencial uso como alimento para pacientes diabéticos. A batata-doce chips preparada no forno apresentou vantagens significativas, incluindo baixos teores de gordura e calorias aliando-se ao perfil nutricional desejável para uma alimentação saudável.

O preparo do alimento no forno também demonstrou vantagens, como demonstrado pelo teor de umidade, que se encontra dentro do permitido pela legislação e que influencia significativamente suas características nutricionais e sensoriais, sobretudo em comparação com produtos comerciais disponíveis no mercado.

Os resultados nutricionais para proteínas, fibras e minerais estiveram em conformidade com os valores encontrados na literatura e nas tabelas nutricionais, reafirmando o potencial desse alimento como uma fonte equilibrada de nutrientes.

Entre as marcas comerciais analisadas, observou-se uma composição mais rica em gorduras e ingredientes processados, diferindo da formulação simplificada utilizada neste estudo, que utilizou batata-doce com casca, azeite e açúcar. Essa abordagem garante um alimento mais natural e com propriedades funcionais, destacando-se como uma opção promissora para inclusão em dietas de pacientes diabéticos com foco na redução de processos inflamatórios e no controle glicêmico.

Conclui-se, portanto, que a batata-doce chips assada elaborada neste estudo oferece uma alternativa nutricional superior e funcional, especialmente para o público diabético, apresentando baixos teores de gordura com propriedades anti-inflamatórias, sem comprometer a palatabilidade e a qualidade sensorial.

Além disso, visando aprofundar o entendimento sobre as substâncias bioativas que contribuem para o potencial anti-inflamatório da batata-doce (antocianinas, compostos fenólicos e carotenoides), sugere-se a realização de estudos que quantifiquem esses compostos de forma detalhada. Dessa forma, seria possível obter mais informações sobre as concentrações dessas substâncias em diferentes variedades da batata-doce, e os seus respectivos mecanismos de ação. Esse tipo de abordagem permitirá não apenas identificar variedades com maior potencial funcional, mas também contribuirá para o desenvolvimento

de aplicações na área de alimentos funcionais e terapêuticos.

5. REFERÊNCIAS

ALAM, M. K. A comprehensive review of sweet potato (*Ipomoea batatas* [L.] Lam): Revisiting the associated health benefits. **Trends in Food Science & Technology**, v. 115, p. 512-529, 2021.

A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis. USA: ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, Washington D.C. 1995.

BANDEIRA, Francisco; MANCINI, Marcio; GRAF, Hans. **Endocrinologia e Diabetes**. 3rd ed. Rio de Janeiro: MedBook Editora, 2015. E-book. p.760. ISBN 9786557830369. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786557830369/>. Acesso em: 17 out. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 726, de 1º de julho de 2022*. Dispõe sobre os requisitos sanitários dos cogumelos comestíveis, dos produtos de frutas e dos produtos de vegetais. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6732459/RDC_726_2022_COMP.pdf/9db0b82f-bb74-452f-9d0a-37a5aa305c96>. Acesso em 27 nov. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020*. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 09 out. 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-75-de-8-de-outubro-de-2020-282071143>>. Acesso em 25 nov. 2024

BERNI, R. A. Biodisponibilidade de β -caroteno em mandiocas e batatas-doces biofortificadas: estudos dos efeitos de genótipos e processamentos. **Universidade de São Paulo**, 2014.

CAETANO, P. K.; MARIANO-NASSER, F. A. C.; MENDONÇA, V. C.; FURLANETO, K. A.; DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. Physicochemical and sensory characteristics of sweet potato chips undergoing different cooking methods. **Food Science and Technology**, 38(3): 434-440, 2018

COZZOLINO, Silvia M F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 7th ed. Barueri: Manole, 2024. E-book. p.279. ISBN 9788520460795. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788520460795/>. Acesso em: 15 out. 2024.

EL-BAZ, F. K. et al. Natural β -carotene prevents acute lung injury induced by cyclophosphamide in mice. *PLOS ONE*, v. 18, n. 4, p. e0283779, 5 abr. 2023.

EMBRAPA. **Sistema de produção de batata-doce**. Sistema de produção 9., atual. e ampl. Brasília, DF, fev, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355126/8971369/Sistema+de+Produ%C3%A7%C3%A3o+de+Batata-Doce.pdf/4632fe60-0c35-71af-79cc-7c15a01680c9>. Acesso em: 14 out. 2024.

FAO. Faostat. Rome. Disponível em: <https://www.fao.org/4/ac854t/AC854T09.htm#chl.I.2>, 1970. Acesso em: 14 out. 2024.

HUANG, J. et al. Chlorogenic acid: a review on its mechanisms of anti-inflammation, disease treatment, and related delivery systems. **Frontiers in Pharmacology**, v. 14, 13 set. 2023.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz 2008. 1020p

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo agropecuário de 2017 - Produção de batata-doce. Rio de Janeiro, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 - 2009: Tabelas de Composição dos Alimentos Consumidos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 351 p.

JUNIOR, L. M. **Chips de batata-doce biofortificada: desenvolvimento do produto e**

estudo de estabilidade em diferentes sistemas de embalagem. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - SP: ITAL - Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ital.sp.gov.br/jspui/bitstream/123456789/738/1/Dissertacao%20Luis%20Marangoni.pdf>. Acesso em: 14 out. 2024.

KOZŁOWSKA, A.; DZIERŻANOWSKI, T. Targeting Inflammation by Anthocyanins as the Novel Therapeutic Potential for Chronic Diseases: An Update. *Molecules*, v. 26, n. 14, p. 4380, 20 jul. 2021.

MAIA, G. P. A. G. “Chips” de batata-doce com substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio. 33 f. Monografia Graduação (Engenharia de Alimentos) Instituto Federal De Educação, Ciência eTecnologia Goiano – Campus Rio Verde, 2019.

MIRANDA, J. E. C.; FRANÇA, F. H.; CARRIJO, O. A.; PEREIRA, W.; LOPES, C. A. **Batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)**. Brasília, DF: Embrapa-CNPQ, 1989. (Circular técnica, 3). Disponível em: . Acesso em: 14 out. 2024.

MUZY, J. et al. Prevalência de diabetes mellitus e suas complicações e caracterização das lacunas na atenção à saúde a partir da triangulação de pesquisas. **Cadernos de saude publica**, v. 37, n. 5, 2021.

NEPA - Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TACO). Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 2011. 164 p.

NEUNFELD, T. H. et al. Características físico-químicas e compostos bioativos de acessos de batata-doce na região centro-sul do Paraná. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 25, 2022.

PACIELLO, F. et al. Anti-oxidant and anti-inflammatory effects of caffeic acid: in vivo evidences in a model of noise-induced hearing loss. **Food and Chemical Toxicology**, v. 143, p. 111555, set. 2020.

PITITTO, Bianca de Almeida *et al.* **Metas no tratamento do diabetes**. In: SOCIEDADE

BRASILEIRA DE DIABETES. *Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes* (2023). DOI: 10.29327/557753.2022-3. ISBN 978-85-5722-906-8. Acesso em: 17 out. 2024.

RASMUS, P.; KOZŁOWSKA, E. Antioxidant and Anti-Inflammatory Effects of Carotenoids in Mood Disorders: An Overview. *Antioxidants*, v. 12, n. 3, p. 676, 9 mar. 2023.

RIBOLDI, Bárbara Pelicioli. **Aspectos inflamatórios da dieta e sua associação com diabetes, marcadores inflamatórios e metabólicos: Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil)**. 2017. 156 f. Tese (Doutorado em Epidemiologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/179699/001054885.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28 nov. de 2024.

RODACKI, Melanie *et al.* **Diagnóstico de diabetes mellitus**. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. *Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes* (2024). DOI: 10.29327/5412848.2024-1. ISBN 978-65-272-0704-7. Acesso em: 17 out. 2024.

SILVA, Marcela da; NOGUEIRA, Débora Luiza; MANFREDI, Paula; SOUZA, Isabel Fernandes de; KLIER, Andréia. Evidências científicas dos impactos de compostos bioativos no indivíduo adulto diabético: uma revisão integrativa. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 15, n. 11, p. 1-10, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/REAS.e11318.2022>.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. *Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2024*. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/>. Acesso em: 17 out. 2024.

TBCA – **TABELA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS**. Disponível na Internet via WWW.URL: <http://www.tbca.net.br/>. Acesso em: 15 out. 2024.

ZHANG, Y. et al. Protective Effect of Sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) Leaf Phenolic Acids Extract on IL-1 β -Induced Barrier Injury of Caco-2 Monolayers. *Processes*, v. 10, n. 11, p. 2211, 27 out. 2022.

***Autor(a) para correspondência:**

María Eugenia Balbi

Email: bromatologia.ufpr@gmail.com

Universidade Federal do paraná

RECEBIDO: 08/07/2025 ACEITO: 12/08/2025