

 Sophia Rodrigues Costa da Silva¹

 Fernanda Sayuri dos Santos Tanno²

 Mariana Visu Teixeira³

 Caroline Alves dos Santos⁴

 Flavia Hitomi Aruga⁵

 Youssef Souza Rodrigues⁶

 Vitória dos Anjos Silva⁷

 Gabriela de Lima Santiago⁸

¹ Universidade de São Paulo^{ROR}, Curso de Nutrição e Metabolismo, Faculdade de Medicina. Ribeirão Preto, SP, Brasil.

² Universidade de São Paulo^{ROR}, Curso de Obstetrícia, Escola de Artes, Ciências e Humanidades. São Paulo, SP, Brasil.

³ Faculdade de Tecnologia de São Paulo^{ROR}. Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Departamento de Tecnologia da Informação. São Paulo, SP, Brasil.

⁴ Universidade Estadual de Campinas^{ROR}. Curso de Nutrição, Faculdade de Ciências Aplicadas. Limeira, SP, Brasil.

⁵ Universidade de São Paulo^{ROR}, Curso de Odontologia, Faculdade de Odontologia. Ribeirão Preto, SP, Brasil.

⁶ Universidade de São Paulo^{ROR}, Curso de Engenharia Física, Departamento de Engenharia de Materiais. São Paulo, SP, Brasil.

⁷ Centro Paula Souza^{ROR}, Curso Técnico em Administração, Escola Técnica Estadual Takashi Morita. São Paulo, SP, Brasil

⁸ Centro Paula Souza^{ROR}, Curso Técnico em Nutrição e Dietética, Escola Técnica Estadual Irmã Agostina. São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência

Gabriela de Lima Santiago
gabriela.santiago8@etec.sp.gov.br

Editoras Convidadas

 Lilia Zago

 Aline Rissatto Teixeira

 Isabelle Santana

 Betzabeth Slater Villar

Desenvolvimento de macarrão instantâneo de grão-de-bico saudável e sem glúten e comparação nutricional com versões convencionais encontradas em mercados

Development of healthy and gluten-free instant chickpea noodles and nutritional comparison with conventional versions found in markets

Resumo

Introdução: O Brasil é o país latino-americano cuja população mais consome macarrão instantâneo, alimento ultraprocessado que contém altos teores de sódio, gorduras saturadas e trans. O consumo excessivo destes nutrientes está diretamente relacionado ao aumento da obesidade e do desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis. **Objetivos:** Neste trabalho foi proposto o desenvolvimento de um macarrão instantâneo à base de farinha de grão-de-bico, a fim de oferecer uma alternativa prática e nutritiva para o público. **Métodos:** O macarrão instantâneo foi desenvolvido com ingredientes culinários e alimentos *in natura* ou minimamente processados. Foram calculadas a composição nutricional e a porcentagem do Valor Diário de Referência para macronutrientes, fibra alimentar, sódio e valor energético da porção, conforme a nova rotulagem nutricional, sendo estes valores comparados com as informações nutricionais de macarrões instantâneos convencionais. **Resultados:** O macarrão instantâneo de grão-de-bico produzido apresenta inúmeras vantagens em relação àqueles já existentes no mercado, pois não é um alimento ultraprocessado e tem boa qualidade nutricional. Além disso, não contém glúten e gorduras trans, e apresentou redução maior do que 50% do valor calórico total, aumento de cerca de 40% no teor de fibras e redução importante na concentração de sódio, em relação aos produtos convencionais da mesma categoria. **Conclusões:** O macarrão instantâneo de grão-de-bico pode contribuir para compor uma alimentação saudável, sendo uma boa alternativa para os jovens, especialmente para o público com restrição à ingestão de glúten. Estudos futuros são necessários para avaliar a aceitação e a intenção de compra deste produto.

Palavras-chave: Alimento processado. Guias alimentares. Massas alimentícias. Farinha. Dieta livre de glúten.

Abstract

Introduction: Brazil is the Latin-American country whose population consumes the most instant noodles, an ultra-processed food that contains high levels of sodium, saturated as well as trans fats. The excessive consumption of these nutrients is directly related to an increased risk of obesity and the development of chronic Noncommunicable Diseases. **Objectives:** To develop chickpea flour-based instant noodles, in order to provide a practical and nutritional alternative to the public. **Methods:** Instant noodles were developed with fresh or minimally processed food

ingredients. The nutritional composition was calculated, as well as Daily Reference Values for macronutrients, dietary fiber, sodium and calories per serving, in accordance with the new regulations on nutrition labeling of packaged food products, and these values were compared with those of conventional instant noodles. **Results:** The chickpea instant noodles produced present numerous advantages over existing commercially available options, as they are not ultra-processed and have greater nutritional value. Furthermore, they contain no gluten or trans-fat, have less than half the calories, around 40% more dietary fiber and a significant reduction in sodium content, compared with conventional products of the same category. **Conclusions:** Instant chickpea noodles can integrate a healthy diet, as a good alternative for the young public, especially those with gluten-restricted diets. Future studies are necessary in order to evaluate the product's acceptance and purchase intent.

Keywords: Processed food. Dietary guidelines. Pasta. Flour. Gluten-free diet.



INTRODUÇÃO

A prevalência de sobrepeso e obesidade tem aumentado significativamente nos países em desenvolvimento como o Brasil, fator que acarreta a sobrecarga do sistema nacional de saúde, dada a busca extensiva dos serviços para o tratamento das doenças associadas a esses estados nutricionais.¹

Segundo o VIGITEL (2023), a frequência média de excesso de peso e obesidade no Brasil tem evoluído de forma desfavorável desde 2006, sendo que em 2023 a prevalência de excesso de peso entre os adultos brasileiros foi de 61,4%, enquanto a de obesidade atingiu 24,3% de pessoas nessa fase da vida. No mesmo ano, cerca de um quarto dessa população referiu diagnóstico médico para hipertensão arterial sistêmica, e 10% relataram diagnóstico de diabetes *mellitus* tipo 2.² Esse aumento também tem sido observado entre crianças e adolescentes brasileiros, cuja prevalência de excesso de peso e obesidade estimada é de 22% a 25%, valores superiores aos encontrados em países da África e do Sudeste Asiático.³

Este cenário nutricional está intimamente ligado às alterações epidemiológicas ocorridas nas últimas quatro décadas, o que explica o aumento na incidência das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Tais mudanças caracterizam a transição nutricional, decorrente de fatores econômicos e demográficos que influenciam os hábitos de vida, como aqueles relacionados à prática de atividade física e ao consumo alimentar.⁴

Muitos estudos demonstram que o consumo excessivo de alimentos ultraprocessados está associado ao excesso de peso e à obesidade, aumentando, conseqüentemente, o risco para o desenvolvimento de DCNT, como hipertensão, diabetes *mellitus* tipo 2 e alguns tipos de câncer.⁴⁻⁷ Isso pode ser explicado pela baixa qualidade nutricional desses alimentos, decorrente das grandes alterações sofridas durante o processamento industrial, o que os torna ricos em aditivos, sódio, gorduras saturadas e trans, e pobres em vitaminas, minerais, fibras e antioxidantes.^{8,9}

A contribuição percentual desses alimentos no total de calorias adquiridas nos domicílios brasileiros nos anos de 2017 e 2018 foi de quase 20%, quantidade que, somada aos alimentos processados, forma um terço do valor energético total consumido.¹⁰ Piorando esse cenário, o consumo destes alimentos no Brasil teve aumento significativo durante a pandemia de Covid-19.¹¹

Entre os alimentos ultraprocessados, está o macarrão instantâneo, produto de fácil e rápido preparo, que tende a agradar o paladar de muitos indivíduos, pois contém alto teor de aditivos, sódio e gorduras – estas últimas graças à fritura por imersão em uma das suas etapas de produção.^{12,13}

Levantamento realizado em 2022 pela World Instant Noodle Association - WINA (Associação Mundial do Macarrão Instantâneo) mostrou que os brasileiros consumiram cerca de 2,8 milhões de porções deste produto, o que classificou o país como décimo maior consumidor de macarrão instantâneo no mundo, e o primeiro da América Latina.¹⁴ Corroborando essas informações, dados obtidos pelo Sistema Nacional de Vigilância Alimentar e Nutricional mostram que, em 2023, no estado de São Paulo, cerca de 49% das crianças e adolescentes, 37% dos adultos e 24% dos idosos paulistas fizeram o consumo de macarrão instantâneo, salgadinho de pacote ou biscoito salgado.¹⁵

Esses dados são preocupantes, pois conforme a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2023), uma porção de 100 gramas de macarrão instantâneo contribui para o consumo de 75,8% do valor recomendado por dia de sódio, 25,7% da recomendação diária para gorduras totais, 41,2% para gorduras saturadas e 37,5% para gorduras trans, considerando um consumo de 2.000 kcal/dia para um indivíduo adulto saudável.¹³

Ainda, a maior parte desses produtos disponíveis no mercado são derivados da farinha de trigo do tipo “branca”, ou seja, farinha pobre em fibras, proteínas, vitaminas e minerais.¹⁶ Ademais, o trigo contém glúten, uma proteína que pode causar tanto reações autoimunes quanto processos inflamatórios, associados ou não à doença celíaca, em indivíduos geneticamente predispostos.¹⁷

Tendo em vista a presença de glúten e a composição nutricional desequilibrada do macarrão instantâneo convencional, é possível considerar farinhas e modos de produção alternativos para o desenvolvimento deste produto. Fernandes et al.,¹⁸ por exemplo, analisaram as propriedades tecnológicas da farinha de grão-de-bico para verificar seu potencial como ingrediente em produtos alimentícios e constataram que ela demonstra afinidade com água, óleo e leite, o que possibilita que seja processada junto com esses componentes. Além disso, seu uso garante o enriquecimento nutricional da preparação, pois o grão-de-bico é uma leguminosa que tem boas quantidades de fibras alimentares, cálcio, magnésio, ácido fólico e compostos bioativos.¹⁹

E ainda, por ser isenta de glúten, o uso da farinha de grão-de-bico pode contribuir para aumentar a variedade e riqueza nas dietas de indivíduos portadores de doença celíaca, uma vez que eles apresentam certa dificuldade para encontrar alimentos isentos dessa proteína, e quando encontram chegam a gastar cerca de 44% a mais do que uma pessoa que vive sem restrições dietéticas.²⁰

Fatores como facilidade de acesso, palatabilidade, praticidade no preparo e falta de habilidades culinárias fazem com que, muitas vezes, o macarrão instantâneo seja eleito como opção alimentar pela população. Por outro lado, as consequências negativas para a saúde provenientes do consumo excessivo deste tipo de alimento já são conhecidas. Desta forma, é pertinente o desenvolvimento de um produto semelhante ao macarrão instantâneo convencional, prático e saboroso, mas que seja nutritivo e cujo consumo não contribua para o aumento da prevalência de DCNT.

Para tanto, este estudo teve como objetivo desenvolver um macarrão instantâneo menos processado à base de farinha de grão-de-bico, que não ofereça excesso de gorduras, sódio e aditivos em sua composição, a fim de obter um produto isento de glúten e nutritivo, sendo uma alternativa prática para o público, especialmente o jovem, inclusive aquele portador da doença celíaca

MÉTODOS

A pesquisa foi realizada por meio de um trabalho experimental. Todas as fases deste estudo ocorreram no Laboratório de Técnica Dietética da Escola Técnica Estadual Irmã Agostina na cidade de São Paulo, seguindo as Boas Práticas de Manipulação.

Para o preparo da massa, os ingredientes (farinha de grão-de-bico, ovo, sal refinado e farinha de arroz para a sova) foram misturados; em seguida, a massa alimentícia foi esticada em cilindro e modelada. O produto foi, então, imerso em água em ebulição por 8 minutos para a instantaneização e, por conseguinte, foi feita sua secagem em forno a gás sob temperatura de 200°C por 20 minutos. Por fim, o produto foi embalado à vácuo para o armazenamento (Figura 1).

O tempero foi obtido a partir da mistura de sal refinado, alho e cebola em pó, pimenta do reino, açafrão, páprica doce, chimichurri e orégano, sendo a quantidade de cada um definida a partir da potencialidade do sabor, até que fossem atingidos 5 gramas da mistura. A porção estabelecida para o produto foi de 85 gramas (80g de massa + 5g de tempero), seguindo o padrão de peso de outras massas alimentícias do mesmo gênero.



A fim de avaliar a composição nutricional do macarrão desenvolvido, foram realizados os cálculos nutricionais utilizando o programa Excel, do pacote Office da Microsoft®²¹ e Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos.^{13,22} Ainda, foi calculado o percentual do Valor Diário de Referência (%VDR) para macronutrientes, fibra alimentar, sódio e valor energético da porção. Os cálculos foram feitos com base nas regras para a nova rotulagem nutricional, segundo a Resolução da Diretoria Colegiada nº 429/2020²³ e a Instrução Normativa nº 75/20.²⁴

Ademais, foram levantadas as informações nutricionais de macarrões instantâneos convencionais frequentes em supermercados, com o intuito de comparar sua composição nutricional média com os valores obtidos para o macarrão instantâneo de grão-de-bico. Os produtos que compuseram o cálculo das informações nutricionais respeitaram a marca líder de vendas para esta categoria de alimentos, segundo pesquisa realizada em 2021 pela Associação Brasileira de Supermercados.²⁵ Além disso, foram considerados os sabores preferidos dos brasileiros (galinha, carne, tomate, bacon e queijo), com base em afirmação realizada pela WINA.¹⁴

RESULTADOS

Os resultados obtidos para a composição química do produto desenvolvido podem ser observados na Tabela 1, que mostra diferenças importantes entre o valor nutricional dos macarrões comparados.

Tabela1. Comparação entre a composição nutricional média de macarrões instantâneos convencionais e os valores nutricionais do macarrão instantâneo de grão-de-bico. São Paulo, SP, Brasil

	Macarrão Instantâneo de grão-de-bico		Macarrão Instantâneo Convencional*	
	Quantidade por porção	%VDR	Quantidade por porção	%VDR
Valor Energético	163kcal	8	395kcal	20
Carboidratos	24g	8	54g	18
Proteínas	9g	18	9g	18
Gorduras totais	3,5g	5	16g	24
Gorduras Saturadas	0,8g	4	7,1g	36
Gordura trans	-	-	-	-
Fibra alimentar	4,4g	18	1,9g	8
Sódio	231mg	12	1419mg	71

Informação nutricional

Porção de 85g (80g de macarrão +5 g de tempero)

*Valor médio de produtos da marca líder de venda no Brasil.

O macarrão instantâneo de grão-de-bico apresentou quase 60% menos calorias do que os macarrões convencionais analisados. Em relação aos carboidratos, é possível observar que a substituição da farinha de trigo refinada por farinha de grão-de-bico gerou uma massa com 43% mais fibras e 55% menos carboidratos totais em relação às massas instantâneas convencionais. Ainda, embora o produto desenvolvido não tenha apresentado alteração relacionada ao conteúdo proteico, ele é isento de glúten.

No que diz respeito ao teor de sódio, os macarrões instantâneos convencionais apresentaram concentração média de 1.418,8 mg, o que equivale a mais do que o dobro do recomendado para um dia alimentar inteiro. Por outro lado, ao ingerir uma porção do macarrão instantâneo de grão-de-bico, o indivíduo consumirá 231 mg de sódio, o que corresponde a 12% do VDR para este nutriente.

Figura 1. Etapas de produção do macarrão instantâneo de grão-de-bico.



A: Cilindramento e modelamento da massa; **B:** Intantaneização do macarrão; **C:** Secagem do macarrão; **D:** Macarrão em embalagem a vácuo para armazenamento.

DISCUSSÃO

O *Guia Alimentar para a População Brasileira* (2014) é um documento essencial para a educação alimentar e nutricional da população. Ele classifica os alimentos e as bebidas segundo seu grau de processamento e utilização em: *in natura* ou minimamente processados; ingredientes culinários; processados e ultraprocessados. O macarrão instantâneo convencional é classificado como alimento ultraprocessado, pois é uma formulação de substâncias obtidas por meio do fracionamento de alimentos *in natura*, com a adição de vários ingredientes de uso exclusivo da indústria de alimentos, bem como aromatizantes, emulsificantes e outros aditivos que dão aos produtos propriedades sensoriais semelhantes às encontradas em alimentos naturais.⁸

Já o macarrão instantâneo de grão-de-bico, obtido a partir deste trabalho, pode ser classificado como alimento processado, pois foi obtido a partir da mistura de ingredientes culinários e alimentos *in natura*, submetidos a métodos de conservação simples, como cocção em calor úmido e seco.⁸ Segundo Monteiro et al.,²⁶ os alimentos processados podem fazer parte das refeições, desde que os alimentos minimamente processados ou *in natura* continuem sendo a base desse consumo; já os alimentos ultraprocessados devem ser evitados.

O consumo de alimentos ultraprocessados está diretamente relacionado com a baixa ingestão de micronutrientes na dieta brasileira. Louzada et al.²⁷ observaram que de 17 micronutrientes avaliados, 16 apresentaram níveis inferiores nas dietas ricas em alimentos ultraprocessados, quando comparados às concentrações presentes nas dietas com predominância de alimentos *in natura* ou minimamente processados. Entre os nutrientes com teores reduzidos, destacam-se as vitaminas B3, B5, B12, D e E e os minerais ferro, fósforo, magnésio, selênio e zinco, enquanto nutrientes como sódio e vitaminas B1 e B2



apareceram em excesso nas dietas baseadas em alimentos ultraprocessados. Além disso, é sabido que preferir o consumo de alimentos menos processados está diretamente associado à redução do peso e à diminuição do risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares.²⁸

Ao analisar a tabela comparativa (Tabela 1), é possível observar que há diferenças importantes entre o valor nutricional dos macarrões comparados. O macarrão instantâneo de grão-de-bico apresentou concentração de energia menor em relação à média de energia dos demais macarrões. Uma das razões para esse teor calórico reduzido foi a quantidade, substancialmente menor, de gorduras totais no produto desenvolvido, o que pode ser explicado pelo método de secagem escolhido para a elaboração da massa. Ao optar pelo forno para realizar essa etapa, há a substituição da fritura em imersão por um método que se dá a partir do calor seco sem gordura, por meio de correntes de convecção de ar.²⁹

Além do método de secagem, a produção do macarrão instantâneo de grão-de-bico não apresenta nenhum tipo de gordura ou óleo adicionado em sua formulação, o que resulta em concentrações lipídicas inferiores às massas alimentícias convencionais. Essa redução, especialmente no teor das gorduras saturadas e trans, contribui para benefícios à saúde, uma vez que esses nutrientes em excesso elevam a fração LDL do colesterol sanguíneo, favorecendo depósito lipídico nas paredes dos vasos, de forma a ocasionar o aparecimento de placas ateromatosas, podendo aumentar as probabilidades de um evento cardíaco.³⁰

Ademais, é sabido que embora muitos alimentos ultraprocessados informem a ausência de gordura trans em suas embalagens, ingredientes como as gorduras vegetais hidrogenadas são comumente utilizadas nas indústrias de alimentos,³¹ como as de macarrão instantâneo. Portanto, é importante ressaltar que o macarrão instantâneo de farinha de grão-de-bico não possui gordura trans, já que nenhum tipo de gordura hidrogenada foi utilizado em seu processamento e preparo.

Em relação aos carboidratos, é possível observar que a substituição da farinha de trigo refinada pela farinha de grão-de-bico acarreta aumento na concentração das fibras alimentares e redução dos carboidratos totais. Este aumento é explicado porque a farinha da leguminosa usada é do tipo integral, ou seja, contém boas quantidades de oligossacarídeos e apresenta menos amido do que a farinha de trigo branca geralmente utilizadas na fabricação dessas massas alimentícias.³² Segundo Huang et al.,³³ dietas que contenham grandes quantidades de carboidratos simples elevam os níveis glicêmicos e insulínêmicos de maneira muito rápida e acentuada, sendo consideradas mais prejudiciais do que benéficas à saúde.

Embora o produto desenvolvido não tenha apresentado alteração significativa relacionada ao conteúdo proteico, ele é isento de glúten, o que pode ser uma vantagem, já que se torna uma opção segura para o público com doença celíaca, que tem aumentado nos últimos tempos devida à melhora nos métodos diagnósticos desta patologia.³⁴

No que diz respeito ao teor de sódio, é importante destacar que, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (2012), o consumo diário de sal por um indivíduo adulto deve ser de no máximo 5 gramas (2 g de sódio), e para crianças com menos de dois anos de idade, esse valor deve ser ajustado dependendo da idade, do peso e das necessidades calóricas de cada uma.³⁵ Contudo, na Pesquisa Nacional de Saúde, realizada no Brasil em 2013, constatou-se que o consumo médio de sal pelos brasileiros é de 9,4 gramas por dia.³⁶ Com vistas a lidar com essa situação, o Ministério da Saúde propôs, para a Associação Brasileira de Indústrias de Alimentos, a redução voluntária de sódio em alguns alimentos ultraprocessados, entre eles, as massas instantâneas, porém, embora tenha havido redução deste micronutriente nesses produtos, eles ainda contam com altos teores de sal e precisam ter suas formulações revistas e os teores de sódio monitorados.³⁷

Esta quantidade elevada de sódio foi confirmada no presente estudo, ao observar os rótulos de macarrões instantâneos comercializados pela marca líder de vendas neste setor, cujo teor médio desse micronutriente equivale a quase três quartos do total recomendado para consumo diário. Estas altas quantidades também foram confirmadas pela pesquisa realizada por Silva et al.,³⁸ a qual mostra que o valor médio de sódio presente em uma porção de 85g de macarrão instantâneo, em 13 marcas diferentes, é de 1.530 mg, o que corresponde a 76% do VDR para adultos. Por outro lado, ao consumir uma porção do macarrão instantâneo de grão-de-bico, o indivíduo consumirá apenas 12% do VDR de sódio, o que faz deste produto uma opção mais saudável em relação aos encontrados nos mercados, pois o baixo índice tende a prevenir hipertensão arterial e, conseqüentemente, doenças cardiovasculares, além da doença renal crônica, obesidade, doenças hepáticas e câncer de intestino.³⁹

É importante ressaltar que o grão-de-bico contém fatores antinutricionais, tais como o ácido fítico, taninos, saponinas, oxalatos e inibidores de tripsina, os quais estão associados a funcionalidades da planta para a proteção e manutenção dela. Contudo, sabe-se que sua submissão a técnicas dietéticas associadas ao calor como a fervura, pressão e o processo de assar reduz a presença desses fatores, levando ao melhor aproveitamento e qualidade das proteínas, técnica utilizada no processo de produção do macarrão de grão-de-bico.⁴⁰

Por fim, sabe-se que entre as características responsáveis pelo aumento no consumo do macarrão instantâneo pela população estão a conveniência e a palatabilidade.⁴¹ O macarrão instantâneo de grão-de-bico mantém a conveniência, pois fica pronto em até quatro minutos; por outro lado, é necessário que testes de análise sensorial sejam realizados para avaliar a aceitação do produto pelo público e, assim, a viabilidade de sua comercialização.

A rapidez no preparo do produto desenvolvido é resultante das etapas de instantaneização por fervura em ebulição e secagem em forno, as quais possibilitam a gelatinização do amido presente na massa quando submetida a altas temperaturas.⁴² O tempo, ligeiramente maior, necessário para o preparo do macarrão instantâneo de grão-de-bico também foi observado por Khatkar e Kaur, ao compararem o tempo de cocção de diferentes macarrões instantâneos obtidos por secagem em forno e por fritura.⁴³

Ademais, para garantir a palatabilidade, a produção dos macarrões instantâneos convencionais lança mão de métodos de secagem que utilizam imersão da massa em gordura e usam aditivos como glutamato monossódico e aromatizantes nos temperos que acompanham seus produtos,⁴⁴ o que coloca esses produtos na categoria de alimentos a serem evitados.⁸ Por ser um alimento menos processado, o tempero que acompanha o macarrão instantâneo desenvolvido é composto apenas por sal e condimentos naturais, o que, embora contribua para um bom perfil nutricional, pode ser um fator limitante para a aceitação do macarrão desenvolvido.

CONCLUSÃO

O macarrão instantâneo de grão-de-bico se mostrou uma alternativa saudável tanto para o público em geral, quanto para os portadores de doença celíaca. Os ingredientes utilizados e o método de produção escolhido proporcionaram alterações positivas no perfil nutricional geralmente apresentado por essa categoria de produto, e contribuíram para que o macarrão desenvolvido seja classificado como alimento processado segundo o *Guia Alimentar para a População Brasileira*, já que é livre de aditivos e processamentos industriais. O tempo de preparo do macarrão desenvolvido é reduzido, o que o caracteriza como macarrão instantâneo; contudo, para maior semelhança, é pertinente que o corte da massa seja parecido ao apresentado pelos macarrões instantâneos convencionais. Por fim, estudos futuros com o produto são



necessários, uma vez que sua palatabilidade deve ser testada para avaliar a aceitação e intenção de compra do público consumidor.

REFERÊNCIAS

1. Rimes-Dias KA, Costa JC, Canella DS. Obesity and health service utilization in Brazil: data from the National Health Survey. *BMC Public Health* 2022;22:1474. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13906-2>.
2. Brasil. Ministério da Saúde. *Vigitel Brasil 2023: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2023*. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. [Acesso 31 jan 2023]. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2023.pdf.
3. Guedes DP, Mello ERB. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes brasileiros: revisão sistemática e metanálise. *ABCS Health Sci* 2021;46:1-12. <https://doi.org/10.7322/abcshs.2019133.1398>.
4. Popkin BM, Ng SW. The nutrition transition to a stage of high obesity and noncommunicable disease prevalence dominated by ultra-processed foods is not inevitable. *Obesity Reviews*. 2022;23:e13366. <https://doi.org/10.1111/obr.13366>.
5. Askari M, Heshmati J, Shahinfar H, Tripathi N, Daneshzad E. Ultra-processed food and the risk of overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Int J Obes* 2020;44(10):2080-2091. <https://doi.org/10.1038/s41366-020-00650-z>.
6. Nasreddine L, Tamim H, Itani L, Nasrallah MP, Isma'eel H, Nakhoul NF, Abou-Rizk J, Naja F. A minimally processed dietary pattern is associated with lower odds of metabolic syndrome among Lebanese adults. *Public Health Nutr* 2018;21(1):160-171. <https://doi.org/10.1017/S1368980017002130>.
7. Gomes KN. *Alimentos industrializados e doenças crônicas não transmissíveis: Condado- Estado da Paraíba*. 2019. 66 f. Dissertação: Mestrado Profissional em Sistemas Agroindustriais. Paraíba (Brasil): Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar; 2019. Acesso 3 fev 2023]. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/11237>.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde Pública. *Guia Alimentar para a População Brasileira*. 2º ed., 1º reimpr. Brasília: Ministério da Saúde;2014.
9. Sandoval-Insausti H, Jiménez-Onsurbe M, Donat-Vargas C, Rey-García J, Banegas Jr, Rodríguez-Artalejo F, Guallar-Castillón P. Ultra-Processed Food Consumption Is Associated with Abdominal Obesity: A Prospective Cohort Study in Older Adults. *Nutrients* 2020;12(8):2368. <https://doi.org/10.3390/nu12082368>.
10. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: Avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil*. Rio de Janeiro; 2020. Acesso 3 fev 2023]. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101742.pdf>.
11. Raphaelli CO, de Figueiredo MF, Pereira E dos S, Granada GG. A pandemia de COVID-19 no Brasil favoreceu o consumo de alimentos ultraprocessados? *Brazilian Applied Science Review* 2021;5(3):1297-313. <https://doi.org/10.34115/basrv5n3-002>.
12. Hwang J, Lee HY, Lee KG. Effects of the Frying and Drying Conditions on the Furan Formation in Instant-Noodle Manufacturing. *J Agric Food Chem* 2022;70(34):10400-10404. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.1c08307>.

13. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Universidade de São Paulo. Versão 7.2. São Paulo, 2023. Acesso 3 fev 2023]. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tbca>.
14. World Instant Noodles Association. Demand Rankings: 2022. Acesso 10 fev 2023]. Disponível em: <https://instantnoodles.org/en/noodles/demand/ranking/>.
15. Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. Relatório do Consumo Alimentar dos indivíduos acompanhados por período, fase do ciclo da vida e índice: Consumo de Macarrão Instantâneo, Salgadinhos de Pacote ou Biscoitos Salgados. Acesso 10 fev 2023]. Disponível em: <https://sisaps.saude.gov.br/sisvan/relatoriopublico/index>.
16. Seal CJ, Courtin CM, Venema K, de Vries J. Health benefits of wholegrain: Effects on dietary carbohydrate quality, the gut microbiome and consequences of processing. *Compr Rev Food Sci Food Saf* 2021;20(3):2742-2768. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12728>.
17. Cabanillas B. Gluten-related disorders: Celiac disease, wheat allergy, and nonceliac gluten sensitivity. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2020;60(15):2606-2621. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1651689>.
18. Fernandes TCR, Camargos LF de, Camilo PA, Jesus FG de, Siqueira APS. Caracterização tecnológica da farinha de grão-de-bico variedade BRS cristalino. *Braz J Food Technol [Internet]*. 2022;25:e2021082. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.08221>.
19. Kaur R, Prasad K. Technological, processing and nutritional aspects of chickpea (*Cicer arietinum*) - A review. *Trends in Food Science & Technology [Internet]* 2021;109:448-463. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.044>.
20. Kamioka GA, Stedefeldt E, Domene SMA. Doença Celíaca no município de São Paulo: a disponibilidade de um mercado específico *Nutrire [Internet]* 2013;38(3):201-219. <http://dx.doi.org/10.4322/nutrire.2013.020>.
21. Microsoft® Excel® for Microsoft 365 MSO, version 2109: Office Open XML (ISO/IEC 29500). Microsoft Corporation, 2021.
22. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). 4ed. Rev. e ampl. Campinas: NEPA, 161 p. 2011. Acesso 5 fev 2023]. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf.
23. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diretoria Colegiada. Instrução Normativa IN nº 75, de 8 de outubro de 2020. Aprova o novo regulamento técnico para rotulagem obrigatória de alimentos e bebidas embalados. *Diário Oficial da União*, 09/10/2020, Edição: 195.
24. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diretoria Colegiada. Resolução de Diretoria Colegiada RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. *Diário Oficial da União*, 09/10/2020, Edição: 195.
25. Associação Brasileira de Supermercados. Super Hiper – ABRAS Brasil: Líderes de vendas. São Paulo: ABRAS; 2021. 196 p. [Acesso 3 mar 2023]. Disponível em: <https://superhiper.abras.com.br/pdf/268.pdf>.
26. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac JC, Louzada ML, Rauber F, Khandpur N, Cediel G, Neri D, Martinez-Steele E, Baraldi LG, Jaime PC. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutr*. 2019 Apr;22(5):936-941. <https://doi.org/10.1017/S1368980018003762>.
27. Louzada ML, Martins APB, Canella DS, Baraldi LG, Levy RB, Claro RM, Moubarac J, Cannon G, Monteiro, CA. Impacto de alimentos ultraprocessados sobre o teor de micronutrientes da dieta no Brasil. *Revista de Saúde Pública* 2015;49:1-8. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049006211>.



28. Rauber F, da Costa Louzada ML, Steele EM, Millett C, Monteiro CA, Levy RB. Ultra-Processed Food Consumption and Chronic Non-Communicable Diseases-Related Dietary Nutrient Profile in the UK (2008-2014). *Nutrients*. 2018 May;10(5):587. <https://doi.org/10.3390/nu10050587>.
29. Ornellas, LH. Técnicas dietéticas, seleção e preparo de alimentos. 8.ed. rev e ampl. São Paulo: Atheneu; 2013.
30. Maki KC, Dicklin MR, Kirkpatrick CF. Saturated fats and cardiovascular health: Current evidence and controversies. *J Clin Lipidol*. 2021 Nov-Dec;15(6):765-772. <https://doi.org/10.1016/j.jacl.2021.09.049>.
31. Pinto ALD, Miranda. TLS, Ferraz VP, Athayde DD, Salum A. Determinação e verificação de como a gordura trans é notificada nos rótulos de alimentos, em especial naqueles expressos "0% gordura trans." *Brazilian Journal of Food Technology* 2015;19:e2015043. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.4315>.
32. Macedo LL, Vimercati WC, Araújo CS. Fruto-oligossacarídeos: aspectos nutricionais, tecnológicos e sensoriais. *Brazilian Journal of Food Technology* [Internet] 2020;23:e2019080. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.08019>.
33. Huang Y, Chen Z, Chen B, Li J, Yuan X, Li J, et al. Dietary sugar consumption and health: umbrella review. *BMJ* 2023;381:e071609. <https://doi.org/10.1136/bmj-2022-071609>.
34. Kelly CP, Bai JC, Liu E, Leffler DA. Advances in diagnosis and management of celiac disease. *Gastroenterology*. 2015 May;148(6):1175-86. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2015.01.044>.
35. Organização Mundial da Saúde. Guideline: Sodium intake for adults and children. Geneva, World Health Organization (WHO), 2012. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241504836>. [Acesso 6 mar 2023].
36. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde 2013: Percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas. Rio de Janeiro, 2014. [Acesso 6 mar 2023]. Disponível em: <https://saudeamanha.fiocruz.br/wp-content/uploads/2017/03/Pesquisa-Nacional-de-Sau%CC%81de-2013-percepc%CC%A7a%CC%83o-do-estado-de-sau%CC%81de-estilos-de-vida-e-doenc%CC%A7as-cro%CC%82nicas.pdf>.
37. Ministério da Saúde. Monitoramento do Plano de Redução do Sódio: Macarrão instantâneo, pão de forma e bisnaguinha. Brasília: Ministério da Saúde, [201-0]. [Acesso 6 mar 2023]. Disponível em: <https://bit.ly/38GvjNV>.
38. Silva CAB, Moraes LCPP, Oliveira CF, Mallet ACT. Análise de Gorduras e Sódio de Macarrão Instantâneo. *Revista Episteme Transversalis* [Internet] 2020; 11(3): 21-39. [Acesso 6 mar 2023]. Disponível em: <http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/episteme/article/view/2177/1333>.
39. Organização Mundial da Saúde. Global sodium benchmarks for different food categories. Geneva: World Health Organization (WHO), 2021. [Acesso 6 mar 2023]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240025097>.
40. Mittal R, Nagi HPS, Sharma P, Sharma S. Effect of Processing on Chemical Composition and Antinutritional Factors in Chickpea Flour. *Journal of Food Science and Engineering* 2012;2:180-186. <https://doi.org/10.17265/2159-5828/2012.03.008>.
41. Chepkosgei TM, Orina I. Quality and sensory properties of instant fried noodles made with soybean and carrot pomace flour. *African Journal of Food Science* 2021;15(3):92-99. <https://doi.org/10.5897/AJFS2020.2019>.
42. Adejunwon OH, Jideani AIO, Falade KO. Quality and Public Health Concerns of Instant Noodles as Influenced by Raw Materials and Processing Technology. *Food Reviews International* 2019;36(3):1-42. <https://doi.org/10.1080/87559129.2019.1642348>.

43. Khatkar AB, Kaur A. Physicochemical Characteristics, Effect of different methods of instantization, drying and gum addition on quality characteristics of instant noodles. Food Nutr OA 2018 Jan;1(1):103.
<https://doi.org/10.31021/fnoa.20181103>.
44. Rana D. Noodles processing, quality and nutritional aspects: A review-based study. The Pharma Innovation Journal 2022;11(7S):941-947 <https://dx.doi.org/10.22271/tpi.2277-7695>.

Colaboradoras

da Silva SRC participação na idealização do desenho do estudo, na execução experimental, na coleta, análise e interpretação dos dados e na redação do estudo; Tanno FSS participação na idealização do desenho do estudo, na execução experimental, na coleta e análise dos dados e na redação do estudo; Teixeira MV participação na idealização do desenho do estudo, na coleta, análise e interpretação dos dados e na redação do estudo; Santos CA e Aruga FH, participação na idealização do desenho do estudo, na coleta e análise dos dados e na redação do estudo; Rodrigues YS participação na idealização do desenho do estudo, na interpretação dos dados e na redação do estudo; Silva VA participação na idealização do desenho do estudo e na redação do estudo; Santiago GL participação na idealização do desenho do estudo, correções na execução experimental, orientações na coleta, análise, interpretação dos dados, participação na redação do estudo, responsável pela revisão final e aprovação do manuscrito para submissão.

Conflito de Interesses: As autoras declaram não haver conflito de interesses.

Nota

Manuscrito oriundo do trabalho de conclusão de curso intitulado "*Desenvolvimento e Avaliação de Macarrão Instantâneo Saudável sem Glúten*". Autores: Caroline Alves dos Santos; Fernanda Sayuri dos Santos Tanno; Flavia Hitomi Aruga; Mariana Visu Teixeira; Sophia Rodrigues Costa da Silva; Vitória dos Anjos Silva e Youssef Souza Rodrigues, sob orientação de Gabriela de Lima Santiago, apresentado em 2021 na Escola Técnica Irmã Agostina. São Paulo, SP, Brasil.

Recebido: 30 de janeiro de 2024

Aceito: 16 de junho de 2024