

14^o Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2023

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS GLÚTENS VITAIS DE TRIGO COMERCIAIS

ISAMARA T. do NASCIMENTO¹, VITORIA H. BURGON², CAROLINE J. STEEL³, FERNANDA ORTOLAN⁴

¹ Estudante de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia dos Alimentos, Bolsista CNPq, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. E-mail: isamara.ifsp@gmail.com

² Estudante do Curso de Engenharia de Alimentos, Bolsista BAEF, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. E-mail: vitoriaburgon@gmail.com

³ Professora do Departamento de Engenharia e Tecnologia dos Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. E-mail: steel@unicamp.br

⁴ Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Capivari. E-mail: fernanda.ortolan@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 5.07.02.02-5 Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal

RESUMO: No Brasil, os glútenos vitais comerciais são importados de países europeus e apresentam laudos com dados de seus constituintes químicos e de sua avaliação microbiológica. Esses resultados são importantes para entender a qualidade tecnológica desse ingrediente que é muito utilizado na indústria alimentícia, principalmente, na panificação. Sendo assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar a composição química de 8 glútenos vitais comercializados no Brasil entre 2021 a 2022. Foram avaliados os teores de umidade, proteínas, cinzas, lipídios e carboidratos. Observou-se que todos os glútenos vitais comerciais apresentaram umidade dentro do limite máximo estabelecido pela legislação (10%), garantindo maior estabilidade microbiológica em seu armazenamento. Com relação ao teor proteico, todos apresentaram quantidades acima do valor mínimo especificado na legislação (60%), com valores superiores a 72,48%. O teor de cinzas ficou abaixo do limite máximo, segundo a legislação (2%), e os teores de lipídios e de carboidratos se apresentaram de acordo com resultados reportados na literatura para esse ingrediente. A partir desse estudo, verificou-se que, de forma geral, os valores médios da composição química estão de acordo com os valores esperados para amostras de glúten vital comercial, mesmo as amostras sendo obtidas de diferentes países com, provavelmente, diferentes qualidades tecnológicas.

PALAVRAS-CHAVE: proteína; lipídio; umidade; cinzas; carboidratos.

CHEMICAL COMPOSITION OF COMMERCIAL VITAL WHEAT GLUTENS

ABSTRACT: In Brazil, commercial vital glutens are imported from European countries and present reports with data on their chemical constituents and their microbiological evaluation. These results are important to understand the technological quality of this ingredient, which is widely used in the food industry, mainly in baking. Therefore, the present study aimed to evaluate the chemical composition of 8 vital glutens sold in Brazil between 2021 and 2022. Moisture, protein, ash, lipids and carbohydrates were evaluated. It was observed that all commercial vital glutens had moisture content within the maximum limit established by law (10%), ensuring greater microbiological stability during storage. With regard to protein content, all had amounts above the minimum value specified in the legislation (60%), with values greater than 72.48%. The ash content was below the maximum limit, according to the legislation (2%), and the lipid and carbohydrate contents were in accordance with results reported in the literature for this ingredient. From this study, it was verified that, in general, the average values of the chemical composition are in agreement with the expected values for samples of commercial vital

gluten, even the samples being obtained from different countries with, probably, different technological qualities.

KEYWORDS: protein; lipid; moisture; ash, carbohydrates.

INTRODUÇÃO

O glúten vital de trigo, comercializado como um concentrado proteico em pó, com no mínimo 60% de proteína (Brasil, 2005), é um coproduto obtido a partir do processo de extração do amido de trigo e é utilizado como ingrediente para melhorar a qualidade tecnológica de farinhas de trigo consideradas fracas para panificação ou em formulações com misturas de farinhas ou de pães integrais. Em geral, os glúten vitais comercializados no Brasil são importados de países como China, Alemanha, Áustria, Hungria e outros países europeus (Abitrigo, 2023) e apresentam laudos com especificações referentes à sua caracterização físico-química e microbiológica, especialmente, relacionada ao teor total de proteína, já que esse é o parâmetro utilizado para o denominar como um concentrado proteico.

Os glúten vitais comercializados no Brasil, por serem obtidos de diferentes países, apresentam variações com relação à sua composição química, por se tratar de um produto oriundo de cultivares de trigo diferentes, condições ambientais para o cultivo do trigo diferentes e, claro, obtidos por diferentes métodos de separação e obtenção de glúten vital. Logo, observam-se diferenças quanto a composição química e a qualidade tecnológica desses produtos (Ortolan; Steel, 2017). A qualidade tecnológica de glúten vitais, por se tratar de um concentrado proteico, muitas vezes está relacionada ao seu teor de proteínas total, porém, a quantidade de proteína nada nos informa a respeito da qualidade dessas proteínas. Geralmente, a qualidade tecnológica é avaliada pelas propriedades viscoelásticas da rede de glúten formada, que deve apresentar equilíbrio entre as características de elasticidade e extensibilidade, fornecidas pelas gluteninas e gliadinas, respectivamente. Gluteninas e gliadinas são as principais proteínas que constituem o glúten vital e são elas que formam a rede de glúten a partir de interações intermoleculares, como as ligações dissulfeto e ligações de hidrogênio.

Dessa forma, considerando as informações disponíveis para avaliação da qualidade química do glúten vital e os valores mínimos estabelecidos pela legislação brasileira vigente, o objetivo do estudo foi realizar a caracterização química de glúten vitais que foram comercializados no Brasil durante o período de 2021 a 2022, com a finalidade de avaliar as diferenças relacionadas às propriedades químicas entre eles.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 8 glúten vitais obtidos por meio de doações de diferentes fornecedores do Brasil. Os glúten recebidos foram, inicialmente, avaliados por meio de aspectos visuais de cor, odor, textura e presença de materiais estranhos. A análise da composição química foi realizada de acordo com os métodos descritos pela AACCI (2010) para identificar os teores de umidade (método 44-15.02), teor de proteínas (método 46-13.01, usando 5,7 como fator de correção), teor de cinzas (método 08-01.01), teor de lipídios (método 02-01.02), e carboidratos por diferença [100 - (umidade + cinzas + proteínas + lipídeos)], sendo todas as análises em triplicata.

A média dos dados obtidos foram submetidas à Análise de Variância - ANOVA ($p < 0,05$) e ao teste Tukey ($p < 0,05$) para comparação das médias utilizando o programa *Statistica 7.0* (StatSoft. Inc., Tulsa, OK, EUA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os parâmetros sensoriais, as amostras analisadas apresentaram cor bege/creme e odores característicos, textura uniforme e ausência de materiais estranhos macroscopicamente visíveis assim como demonstrado na FIGURA 1. Essas características são importantes indicadores iniciais a respeito de possíveis alterações causadas por ação microbiológica, falhas de processamento e/ou distribuição ou ainda alterações químicas ou físicas no produto.



FIGURA 1. Amostras de glúten vital de trigo.

A respeito da composição química, a TABELA 1 apresenta os resultados encontrados em base seca para as 8 amostras de glúten vital analisadas.

TABELA 1. Análise da composição química (base seca) dos glúten vitais

Amostra	COMPOSIÇÃO QUÍMICA				
	Umidade (%)	Proteínas (%)	Cinzas (%)	Lipídios (%)	Carboidratos (%)
GLÚTEN 1	6,70 ± 0,00 c	72,48 ± 0,01 b	0,81 ± 0,00 d	2,19 ± 0,00 a	17,80 ± 0,01
GLÚTEN 2	6,73 ± 0,00 c	75,93 ± 0,00 a	0,70 ± 0,00 e	1,06 ± 0,00 d	15,59 ± 0,00
GLÚTEN 3	8,36 ± 0,00 b	73,19 ± 0,02 ab	0,79 ± 0,00 d	1,00 ± 0,00 d	16,65 ± 0,03
GLÚTEN 4	6,13 ± 0,00 d	73,40 ± 0,00 ab	0,93 ± 0,00 bc	1,00 ± 0,00 d	18,55 ± 0,00
GLÚTEN 5	8,14 ± 0,00 b	74,22 ± 0,00 ab	1,15 ± 0,00 a	0,84 ± 0,00 e	15,15 ± 0,00
GLÚTEN 6	8,12 ± 0,00 b	73,01 ± 0,01 ab	0,98 ± 0,00 b	1,60 ± 0,00 c	16,29 ± 0,01
GLÚTEN 7	8,70 ± 0,00 a	73,34 ± 0,00 ab	0,96 ± 0,00 b	0,56 ± 0,00 f	16,44 ± 0,00
GLÚTEN 8	6,04 ± 0,00 d	73,71 ± 0,00 ab	0,88 ± 0,00 c	1,97 ± 0,00 b	17,40 ± 0,01

*letras diferentes na coluna correspondem aos valores significativos para o nível de significância de 5% pelo teste de Tukey.

Observando os valores obtidos foi possível notar que todas as amostras apresentaram teores de umidade abaixo de 9%, valores que estão de acordo com o limite máximo de 10% estabelecido pela legislação brasileira (Alimentarius, 2001; Brasil, 2005) para assegurar a estabilidade microbiológica do produto durante a estocagem. Após a extração por via úmida do glúten, é realizado um processo de secagem, onde os parâmetros de temperatura e tempo são pontos críticos do processamento, pois se deve garantir que a secagem seja suficiente para prevenir o desenvolvimento de microrganismos, mas sem desnaturar as proteínas. Essa desnaturação inviabiliza a vitalidade do glúten vital que se refere a sua capacidade de formar uma rede viscoelástica após a hidratação, recuperando parte das características tecnológicas do trigo que foi utilizado para a sua produção (Batey; Huang, 2016). Dessa forma, o processo de secagem tem relação direta com a umidade final do glúten vital, que segundo estudos (Day et al., 2006; Ortolan; Steel, 2017) tem como valor ideal teores abaixo de 8%, assim como obtido para as amostras GLÚTEN 1, 2, 4 e 8.

Com relação ao teor proteico, as amostras avaliadas apresentaram valores de 72,48 a 75,93%, para o GLÚTEN 1 e GLÚTEN 2, respectivamente. As demais apresentaram teor proteico em torno de 73%, demonstrando que todas as amostras se encontram acima do valor mínimo especificado pela legislação (BRASIL, 2005) de 60% de proteínas em base seca. Geralmente, dentre as informações descritas nas especificações do glúten vital, a mais importante para a avaliação da qualidade química e tecnológica desse ingrediente em moinhos e indústrias de panificação atualmente é o seu teor proteico.

Uma quantidade elevada de proteínas total presente no glúten vital, geralmente, transmite a ideia de que o glúten vital apresenta boa vitalidade para ser utilizado na elaboração de produtos panificáveis, porém, sabe-se que a quantidade de suas proteínas não reflete a qualidade tecnológica do produto em questão. Além disso, no Brasil a legislação estabelece um valor mínimo de 60% de proteína, por outro lado, o Codex Alimentarius (2001) preconiza um valor mínimo de 80% de proteína, enquanto outros autores (Day et al., 2006) encontraram valores médios de 75% de proteínas em glúten vitais comerciais. Esses dados corroboram a ideia de que a quantidade de proteína não informa sobre a qualidade tecnológica do glúten vital, pois ele não é constituído apenas por proteínas (outros compostos químicos estão presentes), sendo necessário a realização de testes reológicos e/ou químicos para conhecer quais proteínas o constituem.

As principais proteínas do glúten vital comercial são as gliadinas e gluteninas, responsáveis pelas propriedades de viscosidade e elasticidade características deste produto, sendo cada uma delas responsável por uma função específica e relevante na formação da rede de glúten: as gluteninas atribuem maior elasticidade à massa, enquanto as gliadinas são responsáveis por uma maior extensibilidade (Wieser, 2007), de modo que após a adição de água e aplicação de trabalho mecânico, são formadas ligações dissulfeto intra e intermoleculares para formação da rede proteica (Batey; Huang, 2016). Em geral, a escolha da espécie do trigo é o primeiro passo para produção do glúten vital, pois isso vai determinar a sua qualidade química e tecnológica, além da quantidade de suas proteínas, rendimento da extração e, conseqüentemente, a viabilidade econômica do processo (Uthayakumaran; Wrigley, 2017). A quantidade de gliadinas e gluteninas determinam as características reológicas da rede de glúten formada, portanto, entende-se como ideal uma proporção equilibrada entre as duas, mas vale ressaltar que não é apenas esse fator que deve ser considerado para determinar a qualidade tecnológica da rede de glúten (Ortolan; Steel, 2017), suas características físico-químicas também interferem na qualidade final do produto, porém a análise de proteína bruta não permite identificar quais proteínas constituem a composição proteica do glúten vital, tão pouco a qualidade dessas proteínas.

Embora seja um concentrado proteico, o glúten vital apresenta em sua composição outros compostos como minerais (cinzas), lipídios e carboidratos digeríveis (principalmente amido) e não digeríveis (fibras). Devido à natureza hidrofóbica do glúten e ao método de obtenção do glúten vital, grande parte dos lipídios presentes na farinha de trigo, bem como parte do amido e das fibras, ficam presos na matriz proteica, dificultando a remoção durante a lavagem (processo que antecede a secagem do glúten úmido no processo de extração).

O teor de cinzas corresponde aos minerais presentes na farinha de trigo que ficaram retidos na matriz proteica durante a lavagem e são quantificados no glúten vital. O GLÚTEN 5 apresentou maior teor de cinzas (1,15%) enquanto o menor teor foi observado no GLÚTEN 2 (0,70%). Em geral são encontrados valores que variam de 0,5 a 1,5%, variação essa que pode ter sua causa tanto na maneira como foi feita a moagem do trigo, indicando maior ou menor pureza da farinha de trigo utilizada para obtenção do glúten vital, ou ainda, devido a fatores genéticos do trigo e condições do solo (CZAJA, Sobota; Szostak, 2020).

Em relação ao teor de lipídios, o maior valor obtido para as amostras analisadas foi de 2,19% para o GLÚTEN 1, seguido do GLÚTEN 8 com 1,97% e depois o GLÚTEN 6 com 1,60%, esses valores estão próximos ao teor médio especificado por Manley, Pareyt e Delcour (2011) de 1% para lipídios, no entanto alguns autores (Ortolan; Steel, 2017; Uthayakumaran; Wrigley, 2017) reportam que o valor de lipídios no glúten seco pode variar de 5 a 10%,

Apesar de ser uma pequena quantidade (< 2% de gordura livre), segundo Day L. (2011) os lipídios podem afetar as propriedades funcionais, sabor e vida de prateleira do glúten vital, portanto, menores quantidades de lipídios são desejáveis para garantir melhor qualidade do produto. Devido à natureza hidrofóbica dos lipídios e das proteínas formadoras da rede de glúten, ambos ficam fortemente ligados conforme são repelidos pela ação da água durante o processo de lavagem, fazendo com que a quantidade de lipídios presente na farinha de trigo seja determinante para a quantidade identificada posteriormente no glúten vital. Como estratégia para diminuir o teor de lipídios, é comum a utilização de cloreto de sódio no processo de mistura e lavagem da massa em concentração de 2%, reduzindo pela metade a quantidade de lipídios no glúten vital quando comparado com a lavagem apenas com água (Day, 2011).

Por fim, a quantidade de carboidratos especificada na TABELA 1 diz respeito aos carboidratos digeríveis e não digeríveis das amostras que foram calculados por diferença, conseqüentemente, glúten

com maior teor proteico tendem a apresentar menor teor de carboidratos, assim como observado nos valores obtidos para o GLÚTEN 2 que tem um dos menores teores de carboidratos entre as amostras analisadas. O amido é o carboidrato presente em maior quantidade no glúten vital e pode apresentar variações de 3 a 20% a depender do tempo dedicado à lavagem do glúten vital (Ortolan; Steel, 2017), logo uma quantidade maior de lavagem faz com que haja uma redução, não só de amido, mas também de fibras na matriz proteica formada. Importante lembrar que esse é um processo que demanda muita água, o que gera uma grande quantidade de efluentes e também aumenta os custos de produção, logo, lavagens excessivas não são ideais do ponto de vista ecológico.

CONCLUSÕES

A análise de caracterização química dos glúten vitais comerciais no Brasil permitiu avaliar parâmetros importantes a respeito desse ingrediente, que pode ter sua origem em diferentes tipos de trigo e diferentes modos de obtenção. Todas as amostras avaliadas apresentaram valores dentro do especificado pela legislação, principalmente, para umidade, proteínas e cinzas, sendo interessante destacar que o teor proteico se mostrou um parâmetro com poucas variações significativas entre as amostras. Lipídios apresentou grande diferença significativa entre os valores das amostras, porém com uma variação dentro da faixa de valores esperada e por fim, os valores de carboidratos também se mostraram coerentes com a literatura. Sendo assim, os valores de composição química dos glúten vitais comercializados no Brasil no período de 2021 a 2022 apresentaram teores de seus constituintes químicos condizentes com o estabelecido pela legislação brasileira, e também, com valores médios reportados em outros estudos. Importante destacar que, embora não avaliado nesse trabalho, a qualidade tecnológica dos diferentes glúten vitais pode apresentar variações, indicando que a quantidade de proteínas não reflete à qualidade funcional delas durante a formação da rede de glúten.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Isamara T. do Nascimento realizou as atividades práticas e escreveu o resumo; Vitoria H. Burgon realizou as atividades práticas; Caroline J. Steel orientou as atividades práticas e a escrita do resumo; Fernanda Ortolan orientou as atividades práticas e a escrita do resumo.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem à Faculdade de Engenharia de Alimentos da Unicamp, ao Instituto Federal de São Paulo, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa de mestrado (CNPq 131687/2022-0) fornecida para a autora Isamara Nascimento, à Universidade Estadual de Campinas pela bolsa BAEF (Edital BAEF 04/2021) fornecida para a aluna de graduação Vitoria Helisa Burgon, e à Labonathus, Wickbold e Eurogerm pela doação de amostras de glúten.

REFERÊNCIAS

ABITRIGO. **Site Associação Brasileira da Indústria do Trigo**. Disponível em: <<https://www.abitrigo.com.br/estatisticas-abitrigo/trigo-e-a-farinha-no-mundo/>>. Acesso em: 25 mai. 2023.

ALIMENTARIUS, CODEX. Codex Standard for wheat protein products including wheat gluten. Codex Standards, p. 163-1987, 2001.

BATEY, IL; HUANG, W. Gluten and Modified gluten - Encyclopedia of food grains., n. Ed. 2, p. 408-413, 2016.

BRASIL. Regulamento técnico para produtos proteicos de origem vegetal. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2005. Disponível em: <<https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MjI0Nw%2C%2C>>

CZAJA, Tomasz; SOBOTA, Aldona; SZOSTAK, Roman. Quantification of ash and moisture in wheat flour by Raman spectroscopy. **Foods**, v. 9, n. 3, p. 280, 2020.

DAY, L. Wheat gluten: production, properties and application. In: Handbook of food proteins. Woodhead Publishing, 2011. p. 267-288.

DAY, Li et al. Wheat-gluten uses and industry needs. **Trends in food science & technology**, v. 17, n. 2, p. 82-90, 2006.

MANLEY, Duncan; PAREYT, Bram; DELCOUR, J. A. Wheat flour and vital wheat gluten as biscuit ingredients. In: **Manley's technology of biscuits, crackers and cookies**. Woodhead Publishing, 2011. p. 109-133.

ORTOLAN, Fernanda; STEEL, Caroline Joy. Protein characteristics that affect the quality of vital wheat gluten to be used in baking: A review. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 16, n. 3, p. 369-381, 2017.

UTHAYAKUMARAN, Surjani; WRIGLEY, Colin. Wheat: grain-quality characteristics and management of quality requirements. In: **Cereal grains**. Woodhead Publishing, 2017. p. 91-134.

WIESER, Herbert. Chemistry of gluten proteins. **Food microbiology**, v. 24, n. 2, p. 115-119, 2007.