

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS FARINHAS DE TRIGO UTILIZADAS NAS PANIFICADORAS DO MUNICÍPIO DE PARAÍSO DO TOCANTINS -TO

**Ianca dos Santos Macedo¹, Larissa Santos Soares², Florisvaldo Gama de Souza³, Fernando Morais
Rodrigues⁴**

¹ Aluna do Curso Superior de Tecnologia de Alimentos - IFTO. Bolsistas do PIBIC. e-mail: <iankamacedo@gmail.com>

² Aluna do Curso Superior de Tecnologia de Alimentos - IFTO. e-mail: <larissasoares18@gmail.com

³ Professor Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos - IFTO. e-mail: <florisvaldo@ifto.edu.br>

⁴ Professor Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos - IFTO. e-mail: <fernandomorais@ifto.edu.br>

Resumo: A farinha de trigo é um produto altamente consumido no mundo, possui variadas aplicações na indústria de alimentos, apresentando um importante papel no aspecto econômico e nutricional da alimentação humana e sua qualidade é determinada por alguns parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Para o desenvolvimento deste trabalho, foram coletadas 4 amostras, de diferentes panificadoras do município de Paraíso do Tocantins. As amostras foram identificadas com letras de A até D, analisadas em triplicata, sendo realizadas as análises físico-químicas (Umidade, Cinzas, Glúten, pH, Acidez), análise instrumental de cor para os parâmetros L* (luminosidade), a* (tonalidades vermelha) e b* (tonalidades amarelo) As análises físico-químicas mostraram diferenças significativas ($p < 0,05$) para todas as amostras analisadas. Através dos resultados encontrados foi possível verificar que as amostras analisadas A, B, apresentaram-se fora dos parâmetros físico-químicos (pH, glúten, cor).

Palavras-chave: alterações, qualidade, panificação, análise

1 INTRODUÇÃO

A farinha de trigo é um produto altamente consumido no mundo, ela é o ingrediente principal da receita de alimentos como pão, biscoitos, bolos, massas e macarrão. A sua qualidade é determinada por alguns parâmetros físico-químicos e microbiológicos (SILVA et al., 2015).

O trigo é o principal cereal produzido no mundo e usado prioritariamente na alimentação humana. A produção de trigo representa cerca de 30% da produção mundial de cereais. O cultivo do trigo é tão disseminado pelo mundo inteiro que em qualquer mês do ano ele é colhido em alguma parte de nosso planeta (CARLOS et al., 2015).

Alterações na qualidade de farinha de trigo envolvem mudanças geralmente relacionadas ao tipo de embalagem utilizada, ao teor de umidade inicial entre outros fatores, as alterações que a mesma sofre durante o armazenamento afetam aspectos sensoriais como a cor, sabor e consistência da farinha (DIAS et al., 2014). Enquanto as microbiológicas favorecem o crescimento de Bolores e Leveduras os quais são os principais deteriorantes desse tipo de produto. As mudanças ocorrem durante o processamento e a estocagem, quando estes são expostos a diferentes condições ambientais, podendo desencadear uma série de reações que podem levar a sua degradação e consequente rejeição pelos consumidores (CARLOS et al., 2015).

A Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010 estabelece que a farinha de trigo deve apresentar cor branca, com tons leves de amarelo, marrom ou cinza, conforme o trigo de origem (MARTINBIANCO, 2011). A farinha deve apresentar-se em ótimo estado de conservação com capacidade por produzir uniformemente um produto final atrativo com um custo competitivo, e que atenda às exigências do consumidor para características finais de cada produto, com todos os parâmetros dentro dos padrões estabelecidos, a farinha de trigo apresenta condições aceitáveis para a elaboração de produtos e posteriormente consumo (ZIMMERMANN et al., 2009).

Considerando a importância que a farinha de trigo tem sobre a alimentação do brasileiro, assim como a manutenção de sua qualidade até chegar ao consumidor, o presente estudo teve por objetivo analisar as principais características físico-químicas e microbiológicas das diferentes marcas de farinhas de trigo utilizadas nas panificadoras o município de Paraíso do Tocantins – TO.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - *Campus* Paraíso do Tocantins e no Laboratório de Frutas e Hortaliças da Universidade Federal do Tocantins o município de Palmas-TO.

2.1 Obtenção e preparo das amostras

Foram coletadas 4 amostras de farinha de trigo comercializadas em panificadoras do município de Paraíso do Tocantins - TO, nomeadas aleatoriamente como farinhas A, B, C e D. Após coleta das amostras em recipientes adequados e higienizados, as mesmas foram transportadas para os laboratórios para as análises. A metodologia experimental do trabalho é apresentada de forma esquemática na Figura 1.

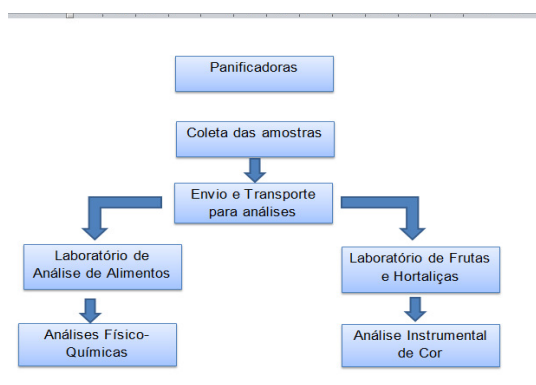


Figura 1 - Sequência metodológica da pesquisa.

2.2 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram determinadas utilizando-se as metodologias oficiais. A determinação da umidade seguiu-se [IAL \(2008\)](#). Para as medições de pH foi utilizado um medidor digital inserindo-se o eletrodo diretamente nas amostras e a acidez foi determinada por titulação, sendo expressa em % (GOMES; OLIVEIRA, 2012). A determinação de cinzas (mufla a 550°C) e Glúten seguiu [IAL \(2008\)](#). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Para o cálculo de Glúten usou-se a fórmula abaixo:

$$\% \text{ Glúten Seco} = \frac{PGS \times 100}{P}$$

Onde: PGS = Peso do glúten seco

P = Peso da amostra

2.3 Análise Instrumental de Cor

As leituras foram obtidas através de colorímetro modelo CR400 (Konica Minolta, Osaka, Japão). Para a determinação da cor nas amostras de farinha, cápsulas de porcelana foram preenchidas em quantidades suficientes para cobrir a base. Os resultados foram expressos de acordo com as coordenadas CIELAB que incluem as variáveis:

L* = luminosidade (0 = preto e 100 = branco)

a* = (-80 até zero = verde, do zero ao +100 = vermelho)

b* = (-100 até zero = azul, do zero ao +70 = amarelo)

2.4 Delineamento experimental e análise estatística

Os dados foram analisados por ANOVA para um delineamento inteiramente casualizado (DIC) e, para checar diferença entre as médias, utilizou-se o teste de Tukey, ao nível de

significância de 5%. Todas as análises estatísticas foram feitas usando o software R 3.2.4 (2016) desenvolvido pela Core Team R, e o pacote para análise exploratória de dados multivariados, FactorMineR 1.32.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Análises Físico-Químicas

A tabela 1 mostra as médias obtidas das análises físico-químicas das farinhas de trigo no experimento realizado. Foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) para os parâmetros Glúten e Acidez álcool-solúvel.

Tabela 1- Composição centesimal, pH, acidez total e glúten das farinhas de trigo dos supermercados e panificadoras o município de Paraíso do Tocantins.

Amostras	Umidade (%)	Cinzas (%)	Glúten (%)	pH	AAS (%)
A	12,74 ^{abcd} ±0,45	0,38 ^d ±0,14	11,38 ^{bcd} ±1,05	6,10 ^{bcd} ±0,05	0,4 ^{cd} ±0,06
B	11,9 ^{abcd} ±2,04	0,60 ^{bcd} ±0,00	8,38 ^a ±0,54	6,1 ^{bcd} ±0,05	0,2 ^a ±0,05
C	11,73 ^d ±0,04	0,56 ^{bcd} ±0,03	10,45 ^d ±0,90	6,1 ^{bcd} ±0,05	0,2 ^b ±0,11
D	12,37 ^{abcd} ±0,20	0,56 ^d ±0,03	10,79 ^{cd} ±0,42	6,0 ^{cd} ±0,01	0,2 ^d ±0,17

Legenda: *AAS: Acidez álcool-solúvel; *Médias seguidas da mesma letra na vertical não apresentam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Fonte: LAA (2017).

Observou-se que a umidade variou de 11,73 a 12,74%, não apresentando diferença significativa ($p > 0,05$) entre as amostras. O teor de umidade em farinha de trigo, dentro de parâmetros legalmente estabelecidos, tecnicamente tem o intuito de assegurar melhor conservação do produto (NITZKE; THYS, 2017). Segundo a portaria n° 354/96, da secretaria de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde, a umidade deve apresentar no máximo 15 %, assim as farinhas de trigo analisadas estavam dentro do padrão estabelecido para umidade.

Em relação ao teor de cinzas (média de 0,52%) não foi observada diferença significativa ($p > 0,05$) entre as amostras. Enquadrando-se com farinhas do tipo especial, pois de acordo com Cézár (2012) o teor máximo de cinza deve ser de 0,8%. Silva et al. (2015) ressalta que os baixos valores de cinzas indicam uma melhor qualidade, pois quanto maior o conteúdo de cinza, maior a presença de farelo na mesma interferindo na qualidade dos produtos de panificação. O mesmo ainda encontrou valores semelhantes aos apresentados nesta pesquisa.

O teor de glúten apresentou valores variando de 8,38 a 11,38%, apresentando diferença

significativa ($p < 0,05$) entre a amostra B e as demais (A, C e D). Trabalho realizado por Silva et al. (2015) apresentaram valores elevados de glúten variando entre 16,01 e 23,51%, quando comparado com os resultados obtido por Dias et al. (2015) que foi de 8,0% e Zimmermann et al. (2009) com valores variando entre 9,25 e 10, 55%. A amostra B apresentou valores baixos para o glúten de acordo com a tabela de classificação de farinhas de trigo (Mínimo 8,5%) para fabricação de pão francês. Silva et al. (2015) ressalta a importância da quantidade e qualidade do glúten que estão diretamente relacionados com a absorção de água, principalmente para massas de panificação que tem uma elevada elasticidade.

O pH das amostras variou de 6,0 a 6,1 ($p > 0,05$), o que representa valores inadequados para os padrões de identidade e qualidade de farinhas de trigo. Valores similares foram encontrados por Nitzke e Thys (2017), onde o pH variou de 6,0 a 6,8. Valores fora dos parâmetros também foram encontrados por Amorim et al. (2012) com valores entre 6,0 e 7,0, demonstrando que as amostras enquadravam-se na faixa de pH em que os mofo e leveduras se multiplicam com facilidade. Possivelmente essas alterações se deram em função das condições de armazenamento e dos tipos de embalagens que as mesmas estavam acondicionadas. Abreu (2015) ressalta que o pH determina a deterioração do alimento com crescimento de microrganismos, atividade das enzimas, parâmetro este que influencia no estado de conservação do produto.

Para acidez álcool-solúvel apresentou diferenças significativa ($p < 0,05$) para todas as amostras com exceção das amostras A e D. Os valores máximo e mínimo encontrados neste estudo foi de 0,6 e 0,4%, respectivamente, enquadrando-se dentro do padrão estabelecido pela portaria nº 354/96 (ANVISA), que estabelece o valor máximo de 2% para a Acidez álcool-solúvel em farinhas de trigo.

3.2 Análise Instrumental de Cor

Os valores médios dos parâmetros de cor das amostras de farinha de trigo são apresentados na Tabela 2. Houve diferença significativa entre as amostras para os parâmetros avaliados ($p < 0,05$).

Tabela 2 - Valores de luminosidade (L) e coordenadas de cromaticidade a^* e b^* das farinhas de trigo dos supermercados e panificadoras da cidade de Paraíso do Tocantins.

<i>Amostras</i>	<i>L*</i>	<i>a*</i>	<i>b*</i>
A	83,95 ^{bc} ± 1,48	-0,77 ^d ± 0,02	10,94 ^a ± 0,07
B	63,11 ^a ± 1,90	-0,44 ^{bc} ± 0,53	7,9 ^b ± 0,43
C	73,65 ^d ± 2,50	-0,12 ^a ± 0,03	7,82 ^b ± 0,16
D	73,44 ^d ± 4,32	-0,32 ^b ± 0,05	7,73 ^b ± 0,34

Luminosidade; a^* = Coordenada cromática do vermelho para o verde; b^* = Coordenada cromática do azul para o amarelo. Médias seguidas pela mesma letra na vertical, não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O parâmetro L^* indica a luminosidade e se refere à capacidade do objeto em refletir ou transmitir luz, variando numa escala de zero (preto) a 100 (branco). Os valores de L^* variaram de 63,11 a 83,95. Na determinação de cor quando maior for a luminosidade mais clara é farinha. Zardo (2010) afirma que valores muito baixos afeta a cor da farinha e conseqüentemente o produto final. A cor é muito importante na escolha do produto pelo consumidor. De acordo com a Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010 a farinha deve apresentar cor branca, com tons leves de amarelo, marrom ou cinza essas características dependerá a farinha de origem. Miranda et al. (2004), relata que a luminosidade pode ser relacionada com a qualidade da farinha, pois indica a intensidade da cor branca, em geral, farinhas refinadas mais brancas provêm de trigo com menor qualidade protéica.

Em relação ao parâmetro coordenada de cromaticidade a^* , foram obtidos para as amostras valores entre -0,12 e -0,77. Todas as amostras diferiram entre si ($p < 0,05$) com exceção de B (-0,44) e D (-0,32).

A respeito do parâmetro coordenada de cromaticidade b^* , os resultados variaram de 7,73 a 10,94. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) apenas para a amostra A, quando comparada as demais. Fernandes et al. (2008) obtiveram 8,80 e 12,14 como resultados para b^* . De acordo com Oliver et al. (1993), a coloração amarela das farinhas é determinada pela presença de pigmentos carotenóides. A tendência à coloração amarela é um importante atributo de qualidade da farinha, especialmente para aquelas que serão utilizadas na fabricação de massas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração os resultados obtidos no presente estudo conclui-se que as análises físico-químicas das farinhas de trigo utilizadas nas panificadoras de Paraíso – TO estavam dentro dos padrões de identidade e qualidade preconizados pela legislação vigente exceto para pH e glúten. Sugerem-se estudos complementares para melhor avaliação da qualidade tecnológica das farinhas utilizadas no setor de panificação.

REFERÊNCIAS

ABREU. P. A. A. Caracterização dos Fatores Nutricionais e Antinutricionais de Sementes de frutos do cerrado. **Dissertação apresentada à coordenação do programa de pós-graduação, em ciência e tecnologia de alimentos**, 2015.

AMORIM. A.G.; SOUSA. T.A.; SOUZA. A.O. **Determinação de pH e acidez titulável da farinha de semente de abóbora.** Viiconnepsi 2012. Disponível em <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepsi/vii/paper/viewFile/1159/2840>> Acesso em: 21 julho 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. **Regulamento técnico de identidade e qualidade da farinha de trigo.** Disponível em Acesso em: 24 agosto de 2017

BRASIL. **Portaria nº 354/96. Ministério da Saúde:** Determina à **Secretaria**. Nacional de **Vigilância Sanitária** a atualização da legislação quanto às características.

CARLOS. L.E.; DELEZUCK. N.Z. **Avaliação da vida de prateleira da farinha de trigo integral comparando diferentes processos de moagem,** 2015.

CEZAR. A. C. **Controle de qualidade em farinha de trigo.** Estágio Supervisionado 2012. Disponível<<http://www2.uesb.br/ppg/ppgecal/wp-content/uploads/2017/04/INGRID-BARBERINO.pdf>> Acesso em: 05 maio 2017.

DIAS. C.M.; FREITAS. M. C. J.; CERQUEIRA. P. M. **Análise físico-química de farinha de trigo tradicional,** 2014.

FERNANDES, A. F.; PEREIRA, J.; GERMANI, R.; OIANO-NETO, J. **Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (Solanum Tuberosum Lineu).** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 28, p. 56-65, 2008.

GOMES. J. C.; OLIVEIRA, G. F. **Análises físico-químicas de alimentos.** Viçosa- MG: Ed. UFV, 2012. 3030 p.

INSTITUTO ADOLF LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz. v.1: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos;** 1ª Ed. São Paulo: IMESP, 2008.

MARTINBIANCO.F. Desenvolvimento da tecnologia para a produção de pão Sourdough: **aspectos da produção de inóculo e qualidade sensorial de pães.** Dissertação de mestrado, Porto Alegre, 2011.

MIRANDA, M. Z.; MORI, C.; LORINI, I. **Qualidade do trigo brasileiro – safra 2003.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. 106p. (Embrapa Trigo, Documentos 45).

NITZKE, J. A.; THYS, R. C. S. Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos (ICTA). Glúten. Disponível em <http://www.ufrgs.br/napead/repositorio/objetos/avaliacaofarinha-trigo/1e.php>. Acesso em 25/07/2017.

OLIVER, J. R.; BLAKENEY, A. B.; ALLEN, H. M. **The colour of flour streams as related to ash and pigment contents**. Journal of Cereal Science, v.17, p.169-182, 1993.

SILVA, A.F.V.; LAURINTINO. T.K.S.; CARVALHO. L. D.B.; LIMA. R.D.; RIBEIRO. D.S. Revista Brasileira de Agrotecnologia. **Análise de diferentes marcas de farinhas de trigo: Teor de acidez, cor e cinzas**: analysis of different brands of wheat flour: acid content, color and ash, 2015.

TEAM, C.R. **A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2016.

ZARDO. F.P. **Análise laboratoriais para o controle de qualidade da farinha de trigo**, 2010. Disponível em <<http://www.bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2012429101512203fernandazardo.pdf>> Acesso 05 maio 2017.

ZIMMERMANN, L.O.G; SEDOR, J.; NORETO, L.M.; SANTIAGO, W.E.; DERMÂNIO, T.L.F. **Avaliação físico-química e reológica das principais farinhas de trigo comercializadas em padarias do município de Cascavel**. In: I Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente, 1, 2009, Cascavel –Paraná. Anais... Paraná, 2009.