

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE DEZESSEIS MARCAS DE FARINHAS DE TRIGO TIPO 1 ENRIQUECIDAS, COMERCIALIZADAS NO DISTRITO FEDERAL.

Andréia Alves Rosa-Campos ✉

Laboratório de Análise de Alimentos, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária,
Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro, Brasília, DF.

Juliana Evangelista da Silva Rocha

Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Luiz Antônio Borgo

Laboratório de Análise de Alimentos, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária,
Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro, Brasília, DF.

✉ ralves@unb.br

RESUMO

A farinha de trigo, muito utilizada na indústria alimentícia, é o produto elaborado com grãos de trigo. Sua qualidade pode ser avaliada pela composição centesimal, o que é de grande valia, pois a farinha resultante do processamento do trigo pode ter o seu uso destinado de acordo com as características que esta apresenta. Dezesseis marcas de farinhas de trigo tipo 1 enriquecidas, comercializadas no Distrito Federal, foram analisadas quanto ao teor de umidade, fibra

bruta, lipídios, cinzas, granulometria e proteínas, conforme metodologia oficial do Instituto Adolfo Lutz. Cálcio e magnésio também foram quantificados. Os resultados foram comparados aos valores limites estabelecidos pela Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005. A análise qualitativa de bromato também foi realizada. Todas as marcas encontram-se em conformidade com a legislação para proteína, ausência de bromato, acidez graxa, umidade. Todas as marcas apresentaram valores inferiores ao padrão para

lipídios e fibra bruta. Apenas a marca E apresentou teor de cinza acima do permitido para o grupo em que foi classificada. Os dados revelam que a qualidade das farinhas de trigo tipo 1 comercializadas no Distrito Federal não estão em conformidade com a legislação, mostrando que o processo de transformação do trigo em farinha não resulta em produto de qualidade para o consumidor.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*. Qualidade. Conformidade. Análise centesimal.

ABSTRACT

Wheat flour, widely used in the food industry, is a product made with wheat grains. Quality can be measured by percent composition by laboratory analysis, which is of great value, since the flour resulting from processing of the wheat may have its intended use in accordance with the characteristics presented in this analysis. Sixteen brands of enriched wheat flour type 1 marketed in the Federal District were analyzed for moisture, crude fiber, fat, ash, protein and granulometry as official methodology of Instituto Adolfo Lutz. Calcium and magnesium were also quantified. The results were compared with the limits established by Instruction No. 8, dated June 2, 2005. Qualitative analysis of bromate was also performed. All brands are in accordance with the rules for protein, the absence of bromate, fat acidity and moisture. All brands had values below the standard for lipids and crude fiber. Only E mark presented ash content above allowed for the group that was classified. The data reveal that the quality of wheat flour type 1 marketed in the Federal District are not in accordance with the law, showing that the process of transformation of wheat into flour do not results in quality product for the consumer.

Keywords: *Triticum aestivum*. Quality. Compliance. Proximate analysis.

INTRODUÇÃO

A farinha de trigo, muito utilizada na indústria alimentícia, é o produto elaborado com grãos de trigo (*Triticum aestivum* L.) ou outras espécies de trigo do gênero *Triticum*, ou combinações, por meio de trituração ou moagem e outras tecnologias

ou processos, devendo apresentar-se limpa, seca e isenta de odores ou sabores estranhos ou impróprios ao produto (BRASIL, 2005a).

A qualidade da farinha pode ser avaliada por análise da composição centesimal como umidade, matéria mineral, lipídios e proteínas (PIZZI-NATTO et al, 1996), os quais dependem tanto das etapas do processo de conversão do grão em farinha, quanto das características intrínsecas ao grão e do ambiente em que ele foi cultivado (PAULY et al, 2010).

Por meio de análises de laboratório as características do trigo podem ter sua qualidade quantificada, o que é de grande valia, pois a farinha resultante do processamento do trigo pode ter o seu uso destinado de acordo com as características que apresenta nas análises (SANDERSON et al, 2010). As farinhas do grupo doméstico são classificadas em tipo 1, 2 ou integral em função dos limites de umidade, proteína, acidez graxa, cinzas e granulometria (BRASIL, 2005a).

Por ser um produto altamente consumido na alimentação humana, independente de classe social, a farinha de trigo, a partir de 2004, passou a ser enriquecida com ácido fólico ($150 \mu\text{g} \times 100 \text{g}^{-1}$ de farinha) e ferro ($4,2 \text{mg} \times 100 \text{g}^{-1}$ de farinha) para reforçar o valor nutritivo e prevenir ou corrigir deficiências de um ou vários nutrientes (ANVISA, 2002).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade centesimal de farinhas de trigo tipo 1 enriquecidas, comercializadas no Distrito Federal.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta das dezesseis amostras de diferentes marcas de farinha de trigo enriquecidas tipo 1 foi realizada em estabelecimentos varejistas do Distrito Federal, estando todas dentro do prazo de validade. Nas amostras, foram realizadas análises em triplicata para assim garantir uma maior segu-

rança e confiabilidade dos resultados obtidos. As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

As determinações de teor de umidade em estufa a 105°C até peso constante; cinzas, por incineração em mufla a 600°C ; fibra bruta, por digestão ácida e básica; lipídios, por extração com solvente em Soxhlet; granulometria, por peneiração com peneira de abertura de malha de $250 \mu\text{m}$; proteínas, pelo método de semimicro kjeldahl, foram realizadas conforme metodologia oficial do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005b); carboidrato, por diferença entre os parâmetros. A análise qualitativa de bromato também foi realizada. Na conversão de nitrogênio total em proteína foi usado o fator 5,7 (SOEIRO et al, 2010). Os resultados foram comparados aos valores limites estabelecidos pela Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005 (BRASIL, 2005a).

Os resultados foram analisados estatisticamente pelo Programa SAS® (SAS, 1999), sendo realizadas média, análises de variância e teste de média (Tukey) a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas encontram-se na Tabela 1.

Existe diferença significativa entre as marcas para todos os parâmetros estudados. Tais variações se devem às diferentes origens dos grãos usados no processo de moagem. A variedade do trigo interfere na composição da farinha, além das características de cultivo como fertilidade do solo, condições climáticas, presença de pragas e insetos (SOEIRO et al, 2010). As formas de armazenamento, tanto do grão quanto da farinha pronta, também afetam a qualidade do produto final (COSTA, 2003).

Tabela 1 - Composição centesimal de dezesseis marcas de farinhas de trigo tipo 1 enriquecidas, comercializadas no Distrito Federal.

	U (%)	C (%)	P (%)	G (%)	AG (mg KOH)	FB (%)	L (%)	CHO (%)
A	11,77 ^{ab}	0,74 ^{abcd}	10,23 ^{ef}	99,25 ^a	20,17 ^t	1,67 ^{abc}	1,14 ^{tg}	74,45 ^h
B	11,40 ^{ab}	0,80 ^{ab}	10,86 ^{bcd}	98,59 ^g	20,68 ^t	1,34 ^{bcde}	1,13 ^g	74,47 ^{gh}
C	11,04 ^{ab}	0,49 ^e	8,71 ^h	98,31 ^m	18,09 ^g	0,65 ^{def}	1,20 ^{de}	77,55 ^b
D	11,51 ^{ab}	0,60 ^{bcde}	9,41 ^g	97,95 ^p	22,61 ^e	1,43 ^{bcd}	1,14 ^{tg}	75,91 ^c
E	11,27 ^{ab}	0,86 ^a	11,07 ^{bc}	98,57 ^h	14,96 ^h	1,67 ^{abc}	1,17 ^{ef}	73,96 ^k
F	11,63 ^{ab}	0,59 ^{bcde}	10,59 ^{cde}	98,42 ^k	23,77 ^{de}	2,15 ^{ab}	1,22 ^d	73,82 ^l
G	11,36 ^{ab}	0,67 ^{abcde}	9,38 ^g	98,40 ^l	35,10 ^a	2,05 ^{ab}	1,35 ^b	75,19 ^d
H	11,57 ^{ab}	0,54 ^{de}	9,80 ^{tg}	98,16 ⁿ	28,92 ^b	2,40 ^a	1,38 ^{ab}	74,31 ^l
I	11,57 ^{ab}	0,78 ^{abc}	12,15 ^a	98,93 ^e	23,77 ^{de}	0,43 ^t	1,40 ^a	73,67 ^m
J	11,17 ^{ab}	0,59 ^{bcde}	4,66 ⁱ	98,45 ^l	20,16 ^t	0,52 ^{ef}	1,12 ^g	81,94 ^a
K	10,88 ^b	0,61 ^{bcde}	10,49 ^{cde}	98,71 ^t	24,83 ^d	0,95 ^{cdef}	1,17 ^{ef}	75,90 ^c
L	11,12 ^{ab}	0,76 ^{abcde}	11,35 ^b	98,14 ^o	18,09 ^g	0,44 ^t	1,17 ^{ef}	75,16 ^d
M	10,96 ^b	0,63 ^{abcde}	10,86 ^{bcd}	98,43 ^j	26,88 ^c	1,57 ^{abc}	1,31 ^c	74,67 ^e
N	11,39 ^{ab}	0,70 ^{abcde}	10,30 ^{def}	99,24 ^b	20,20 ^t	1,77 ^{abc}	1,35 ^b	74,49 ^{tg}
O	12,14 ^a	0,55 ^{cde}	9,84 ^{tg}	99,01 ^c	20,67 ^t	1,67 ^{abc}	1,28 ^c	74,52 ^t
P	11,73 ^{ab}	0,62 ^{bcde}	10,33 ^{def}	99,00 ^d	23,18 ^{de}	1,95 ^{ab}	1,20 ^{de}	74,17 ^j

Letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. U = umidade; C = cinzas; P = proteína; G = granulometria; AG = acidez graxo; FB = fibra bruta; L = lipídios; CHO = carboidrato.

Todas as marcas apresentaram ausência de bromato, estando, portanto, em conformidade com a legislação. O bromato de potássio é um aditivo que tem como única função a de melhorador de farinha; entretanto, seu uso é proibido (ANVISA, 2001) pela sua toxicidade.

De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (NEPA-UNICAMP, 2006) a farinha de trigo padrão deve apresentar 1,4% de lipídios e 2,3% de fibra; assim, todas as marcas analisadas encontram-se com valores abaixo do padrão. Resultado semelhante para lipídios foi encontrado por Soeiro et al (2010).

O teor de cinzas é definido pelo resíduo inorgânico que permanece após a incineração de matéria orgânica de uma determinada amostra, sendo constituída principalmente de macro nutrientes como potássio, sódio, cálcio e magnésio, e micronutrientes como alumínio, ferro, manganês, zinco e traços de argônio, iodo, flúor entre outros elementos (PAULY et al, 2010). O teor de cinzas

analisado em farinha de trigo tem a função de classificação, pois indica a presença de sais minerais contidos no pericarpo e nas primeiras camadas do grão de trigo (INMETRO, 2011). Tal composição é altamente afetada por condições de cultivo do grão (ORTOLAN, 2006).

Para farinha de trigo tipo 1, o valor máximo de minerais é 0,8% (BRASIL, 2005a; NEPA-UNICAMP, 2006). Somente a marca E não se encontra em conformidade com a legislação. Valores elevados de cinzas podem tornar a farinha mais escura, com qualidade inferior devido à alta extração, com presença de farelo (INMETRO, 2011). As amostras com teor elevado de cinzas indicam um processo de extração insuficiente para aquela classificação na qual a farinha teria que se enquadrar (SANDERSON et al, 2010).

Quanto à granulometria, todas as marcas encontram-se em conformidade com a legislação. Resultado semelhante foi encontrado por Sanderson et al (2010). O tamanho

da partícula pode ser considerado componente da qualidade da farinha e está relacionado com a capacidade de absorção de água (SANDERSON et al, 2010). Além disso, a granulometria é o resultado do processo de moagem, sendo que 95% do produto deve passar pela peneira com abertura de malha de 250 µm nas farinhas do tipo 1 (BRASIL, 2005a).

O teor de proteína mínimo contido na farinha de trigo tipo 1 deve ser de 7,5% (BRASIL, 2005a), mas a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (NEPA-UNICAMP, 2006) considera que uma farinha de trigo padrão deve ter 9,8% de proteína. Nesse aspecto, somente a marca J não está em conformidade com a legislação. O teor de proteína é um parâmetro que caracteriza a farinha em função do produto a ser elaborado. As farinhas de trigo de baixo conteúdo proteico (8% a 11%) são recomendadas para produtos de panificação não fermentados como os biscoitos. Farinhas com 12% a 15% são fundamentalmente utilizadas na elaboração de

produtos de panificação, enquanto que para massas alimentícias são preferencialmente utilizadas farinhas com 15% ou mais de proteína (GUTKOSKI et al., 2003). Teor de proteína é um fator altamente afetado pelas condições ambientais de cultivo do trigo, mas também pelo seu genótipo (ORTOLAN, 2006).

A acidez graxa é oriunda da degradação dos lipídeos da farinha de trigo que sofrem alterações dependendo das condições do produto e do armazenamento, tendo o valor máximo de 50 mg de KOH/100g (BRASIL, 2005a). O teor de umidade da farinha e a temperatura no local de estocagem são os principais fatores que aceleram sua degradação, tornando o produto rançoso, o que indica má qualidade (INMETRO, 2012). Todas as marcas se encontram em conformidade com a legislação.

De acordo com a Instrução Normativa nº 8, independente do tipo de farinha, o teor de água no produto não pode ultrapassar 15% (BRASIL, 2005a), mas a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (NEPA-UNICAMP, 2006) considera padrão a umidade inferior a 13%. Todas as marcas se encontram em conformidade com a legislação, coincidindo com resultados obtidos no Paraná por Pauly et al (2010) e Souza et al (2012).

O teor de umidade afeta diretamente as características do grão e da farinha, e interfere significativamente na sua qualidade (PAULY et al, 2010), na sua conservação durante a estocagem comercial (SOUZA et al, 2012) e na associação de micro-organismos (VIEIRA et al, 1999). Grãos de trigo com umidade menor que 13% são recomendados tecnicamente sobre a premissa de assegurar a conservação, o empacotamento e armazenamento satisfatórios (FARONI, 2007).

São consideradas matérias macrosscópicas àquelas que podem ser detectadas por observação direta

(olho nu) sem auxílio de instrumentos ópticos (BRASIL, 2005a) e caracterizam processamento inadequado. Nenhum material com tais características foi encontrado nas farinhas analisadas.

CONCLUSÃO

Todas as marcas encontram-se em conformidade com a legislação para proteína, ausência de bromato, acidez graxa, umidade; entretanto, para lipídios e fibra bruta, todas se encontram com valores inferiores ao padrão. Apenas a marca E apresentou teor de cinzas acima do permitido para o grupo em que foi classificada. Os dados revelam que a qualidade das farinhas de trigo tipo 1 comercializadas no Distrito Federal não estão em conformidade com a legislação, mostrando que o processo de extração da farinha de trigo não resulta em produto de qualidade para o consumidor.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002. **Regulamento Técnico para a Fortificação das Farinhas de Trigo e das Farinhas de Milho com Ferro e Ácido Fólico**, Brasília: p. 4, 2002.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Lei nº 10.273, de 5 de setembro de 2001 **Dispõe sobre o uso do bromato de potássio na farinha e nos produtos de panificação**, Brasília, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº8, de 2 de junho de 2005. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo**, Brasília: p. 3, 2005a.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. Brasil: Ministério da Saúde, p. 819-877, 2005b.

COSTA, M. das G. da; **Qualidade funcional da farinha obtida do grão de trigo nacional e importado**. Recife: Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, 2003, p. 59. Dissertação de Mestrado.

FARONI, L. R. D. Qualidade da farinha obtida de grãos de trigo fumigados com dióxido de carbono e fosfina. **Rev. Bras. Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 115-119, 2007.

INMETRO. Portal do consumidor. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/farinha.asp#conclusoes>. Acesso em 15 de agosto de 2012.

GUTKOSKI, L. C., NODAKI, M. L., NETO, R, J., Avaliação de farinha de trigo cultivada no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 23, Campinas, Dezembro 2003.

NEPA-UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos / Versão II. -- 2. ed. -- Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006. 113p.**

ORTOLAN, F. **Genótipos de trigo do Paraná – safra 2004: caracterização e fatores relacionados à alteração de cor da farinha**. Santa Maria: Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, 2006, p. 140, Dissertação de Mestrado.

PAULY, T.; VIECILI, A. A.; MENEGUSSO, F. J.; FERREIRA, D. T. L. **AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE 10 MARCAS DE FARINHA DE TRIGO COMERCIALIZADAS NO ESTADO DO PARANÁ/BRASIL**. 4º Congresso Internacional de Bioprocessos na Indústria de Alimentos e X Encontro Regional Sul de Ciências e Tecnologia de Alimentos, 2010. Disponível em: <http://www.fag.edu.br/trigo/artigos%202010/curitiba/2.pdf>. Acesso em 15 de julho de 2012.

PIZZINATTO, A.; MAGNO, C. P. R. S.; CAMPAGNOLLI, D. M. F. **Avaliação e controle de qualidade da farinha de trigo**. Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL, Centro de Pesquisa e Tecnologia de Cereais - CEPEC, Campinas, p. 67, 1996.

SANDERSON, K.; ORIENTE, A.; FERREIRA, F. A. B. Características físico-químicas e presenças de aflatoxinas nas farinhas de trigo comerciais da cidade de Cascavel, PR. **Cultivando o saber**. Cascavel, v.3, n.3, p.57-63, 2010.

SOEIRO, B. T.; BOEN, T. R.; PEREIRA-FILHO, E. R.; LIMA-PALLONE, J. A. Investigação da qualidade de farinhas enriquecidas utilizando Análise por Componentes

Principais (PCA). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 30, n. 3, p. 618-624, 2010.

SOUZA, M. de; CHIARELLO, A. S. G.; ZARONI, E. F. FARHAT, L. P.; NEVES, K. A. E. **Avaliação da qualidade físico-química de farinha de trigo comercializada no município de Cascavel-PR**. Disponível em: <http://www.fag.edu.br/trigo/artigos-principais>

quisa/SICTRIGO4.pdf. Acesso em 15 de julho de 2012.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **User's guide**: Statistics. Version 8.0, Cary: 1999.

VIEIRA, A. P.; BADIALE-FURLONG, E.; OLIVEIRA, M. L. M.. Ocorrência de micotoxinas e características físico-químicas em farinhas comerciais. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 19, n. 2, 1999. ❖



VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO DE LEITE EM MINAS GERAIS DEVE ATINGIR R\$ 6,7 BILHÕES

O Valor Bruto da Produção (VBP) de leite, em Minas Gerais, deve atingir a cifra de R\$ 6,7 bilhões em 2014, um aumento de 4,8% em relação à soma registrada em 2013, segundo dados do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). O VBP é o resultado da multiplicação do volume produzido pelo preço médio do produto.

De acordo com a Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa), Minas Gerais é a principal bacia leiteira do país, respondendo por 27,5% do total produzido no Brasil. O secretário André Merlo explica que “esse cenário é garantido pelos números crescentes do setor, sendo mais expressivos os dados dos últimos dez anos, quando a produção apresentou uma taxa de crescimento anual de 3,9%”.

Ele destaca que, apesar de períodos de oscilação na remuneração dos produtores, os comparativos de preços do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea) da Universidade de São Paulo mostram acréscimos nas cotações do litro no primeiro quadrimestre de 2014 em relação a idêntico período de 2013.



“As cotações alcançadas neste ano evoluíram de R\$ 1,00 para R\$ 1,12 o litro, expansão de 12%. Historicamente, a cotação do mercado de leite é maior no segundo semestre e com isso a atividade pode possibilitar maior rentabilidade nesse período”, ressalta o secretário. (Belo Horizonte, MG, 19/05/2014.)