

Características físico-químicas e presenças de aflatoxinas nas farinhas de trigo comerciais da cidade de Cascavel, PR

Karina Sanderson¹, Alesandra Oriente² e Fábio A. B. Ferreira³

¹Engenheira Química, docente Faculdade Assis Gurgacz – FAG. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

²Discente Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste. Rua Universitária, 1619, CEP: 85 806 – 095, Bairro Jardim Universitário – Cascavel – Pr.

³Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Segurança de Alimentos - União Pan-America de Ensino – UNIPAN.

karinasanderson4@hotmail.com; aleorientel@hotmail.com; fabio.ferreira@pr.senai.br.

Resumo: A farinha é o mais importante produto extraído do trigo, pois em forma de pão e de outros derivados, encontra-se presente na dieta básica de grande parte dos brasileiros. Dentre os diversos tipos de farinha de trigo, a do Tipo 1 é uma das mais consumidas no país em nível comercial. Com o objetivo de caracterizar, através da composição físico-química, farinhas de trigo Tipo 1 produzidas pelos moinhos de trigo, foram realizadas coletas de quatro amostras de farinha de trigo Tipo 1 de marcas e lotes de fabricação diferentes, em embalagens de 1kg, em estabelecimentos comerciais na cidade de Cascavel, PR, no período de junho a novembro de 2008. Realizaram-se análises de cinzas (%), proteínas (%), granulometria (%) e umidade (%) e também determinação de aflatoxinas B1, B2, G1 e G2. Os valores médios dessas análises físico-químicas, bem como os de aflatoxinas, permitiram concluir que as amostras de farinha de trigo Tipo 1 avaliadas apresentaram-se dentro do padrão estabelecido pela legislação brasileira vigente.

Palavras-chave: controle de qualidade, aflatoxinas, análises físico-químicas

Physico-Chemical Characteristics and Presence of Aflatoxin in the Comercial Wheat Flours in the City of Cascavel –PR

Abstract: Flour is the most important product extracted of wheat, since bread and other wheat products are present in the basic diet of all Brazilian people. Among several types of wheat flour, type 1 is one of the most used types in Brazil. With the purpose of characterizing, through physical and chemical composition, type 1 wheat flours that have been produced by flour mills, four samples of 1kg type 1 wheat flour were collected. These samples had different marks and manufacture lots and were collected in different shops in the city of Cascavel-PR between June and November 2008. Analysis of ashes (%), proteins (%), granulometry (%) and humidity (%) were made, as well as the determination of B1, B2, G1 and G2 aflatoxines. The average values of all these analysis permitted to conclude that the evaluated samples of type 1 wheat flour showed up within Brazilian law patterns.

Key words: quality control, aflatoxines, physical and chemical analysis

Introdução

Pode-se dizer que a história do trigo é a história da humanidade. O trigo, matéria-prima para a produção de farinhas, é o cereal mais importante e mais cultivado no mundo. Sua

origem é remotíssima; sumerianos e babilônios (6.000 A.C) já o empregavam na alimentação. Em 1534 iniciou-se o cultivo de trigo no Brasil. As principais plantações deram-se na capitania de São Vicente, com sementes enviadas de Portugal por Martin Affonso de Souza. O trigo foi o primeiro cereal que o homem aprendeu a cultivar e a moer (Germani, 2007).

O trigo é uma planta herbácea de cultivo anual, monocotiledônea, do gênero *Triticum*, pertencentes à família das gramíneas. Os trigos classificados como *Triticum aestivum*.L, também chamados de comuns, são os que despertam maior interesse tecnológico pelo seu valor na indústria de panificação, bolos, biscoitos e pastas alimentícias, representando mais de 90% da produção mundial (Grupo Idugel, 2006). No Brasil cultiva-se genericamente o trigo comum e o Paraná é o principal produtor, contribuindo, em média, com mais de 50% da produção nacional (Smanhotto, 2004). Cerca de 90% da produção de trigo no Brasil está localizada nos Estados do Paraná, do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (Guarienti et al., 2003).

A moagem de trigo é um processo que vem se aprimorando com o decorrer dos anos na busca das melhores tecnologias. A moagem resulta em três produtos: gérmen, farelo e farinha; e são separados em cada uma das fases por peneiração. A qualidade da farinha é uma soma de diversos atributos que, em conjunto, fazem com que ela seja considerada apropriada para uma dada finalidade (Germani, 2007).

Existem dois grupos básicos de fatores que determinam a qualidade da farinha de trigo. Há os fatores que são inerentes ao trigo e que resultam da combinação da variedade (genótipo) e das condições de cultivo, umidade e fertilidade do solo, clima (temperatura, ocorrência de chuvas, geadas, etc) e incidência de doenças. Há também o grupo de fatores que são induzidos pelo processamento de conversão do trigo em farinha, sendo que alguns deles podem ser controlados dentro de limites razoáveis. Estão incluídos neste grupo os fatores como: condições de processamento, escolha da mescla de trigo, escolha das frações de farinha que comporão a farinha final, bem como maturação e aditivação (Pizzinatto, 1997). Por meio de análises de laboratório essas características do trigo podem ter a 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 esta apresenta nas análises.

A instrução normativa da ANVISA nº 08, de 02 de junho de 2005, define as características de identidade e qualidade da farinha de trigo, classificando-a em três tipos: Tipo 1, Tipo 2 e Integral (Brasil, 2005).

Existem alguns fatores que regulam o crescimento dos microrganismos e, conseqüentemente, a produção de micotoxinas, como a composição química do substrato,

temperatura e umidade. Levando-se em consideração que a umidade e a temperatura estão presentes na farinha de trigo, estas podem servir de veículo para o crescimento de fungos e, inclusive, na produção de micotoxinas. Micotoxinas são agentes químicos produzidos durante o metabolismo secundário de fungos filamentosos, que contaminam alimentos e rações animais, produzindo efeitos agudos (micotoxicoses) ou crônicos, via de regra, carcinogênicos (Midio et al., 2000).

A contaminação do trigo por fungos pode ser classificada por: fungos de campo, fungos de armazenamento e fungos de decomposição. As primeiras micotoxinas, caracterizadas no início da década de 60 e mais conhecidas e estudadas até o momento, especialmente no que diz respeito aos seus efeitos tóxicos, são as aflatoxinas, produzidas por certas linhagens dos fungos *Aspergillus Flavus* e *Aspergillus Parasiticus* (Midio et al., 2000).

As aflatoxinas B1, B2, G1, G2 são micotoxinas que causam contaminações em alimentos ricos em amido, como é o caso do trigo, e é produzida pelo fungo *Aspergillus Flavus*, causando deformação mutagênica, câncer, além de outros males. É tóxica a todo homem ou animal em todas as idades, principalmente nos primeiros dias de vida (Oga et al., 2008). Além disso, é praticamente impossível a obtenção de certos alimentos isentos de contaminações por essas micotoxinas. Devido a isso, a grande maioria dos países, inclusive o Brasil, vem preocupando-se em estabelecer limites máximo padrão (LMP) para a presença dessas substâncias nos alimentos (Midio et al., 2000).

A legislação brasileira quanto à presença de aflatoxinas em milho em grão (inteiro, partido, amassado, moído) e farinhas ou sêmolos de milho é regulamentada pela Resolução – RDC nº 274, de 15 de outubro de 2002, que estabelece o limite máximo de 20 µg/kg para a somatória das aflatoxinas B1, B2, G1 e G2 (Brasil, 2002).

Material e Métodos

Foram coletadas 04 diferentes marcas de farinha de trigo Tipo 1, de 2 diferentes lotes de fabricação, em embalagens de 1 kg disponíveis comercialmente na cidade de Cascavel – PR, entre junho a novembro de 2008.

Essas amostras de farinha de trigo foram encaminhadas e analisadas em duplicata no laboratório da empresa Badotti Alimentos Ltda, localizada na cidade de Cascavel – PR, onde foram feitas as seguintes análises físico-químicas: teor de cinzas por incineração em mufla a 550°C, umidade pelo método de secagem em estufa a 105°C e granulometria por peneiração com peneira de abertura de malha de 250 µm, seguindo as metodologias preconizadas pelo Manual de Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1995).

A análise de proteína método de Kjeldahl foi realizada em duplicata pelo laboratório da Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNDETEC, localizado em Cascavel – PR. O método empregado para a determinação desse parâmetro foi realizado segundo as metodologias preconizadas pelo Manual de Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1995).

Para a determinação de aflatoxinas B1, B2, G1 e G2 as amostras de farinhas de trigo foram encaminhadas ao Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR, em Curitiba – PR. As aflatoxinas foram identificadas e quantificadas por cromatografia em camada delgada segundo o método por Soares (1989).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos das médias na determinação das características físico-químicas das farinhas de trigo são mostrados na tabela 1.

Tabela1. Médias das amostras de farinha de trigo de diferentes lotes

Amostras	*Cinzas (%)	*Proteína (%)	Granulometria	Umidade (%)
Marca A	0,45	13,93	99,70	13,76
Marca B	0,64	12,92	99,78	13,62
Marca C	0,64	14,88	99,12	13,48
Marca D	0,64	13,90	99,32	13,19

*Os teores de cinzas e de proteínas são expressos em base seca.

Segundo a legislação brasileira a farinha de trigo Tipo 01 tem um valor estipulado de, no máximo, 0,80% para cinzas em base seca, que se refere ao percentual de matéria mineral presente no produto (Brasil, 2005). Os teores médios de cinzas das amostras A, B, C e D são valores inferiores ao exigido, portanto, enquadram-se na classificação Tipo 01.

O conteúdo de cinzas determina o grau de extração e a presença de farelo (pericarpo com camadas superficiais de aleurona) na farinha branca. As amostras com teor elevado de cinzas indicam um processo de extração insuficiente para aquela classificação na qual a farinha teria que se enquadrar. Tais minerais não trazem nenhum problema para a saúde pública e são consumidos normalmente em uma farinha de trigo Tipo 02, integral e em seus derivados (Inmetro, 2000).

Para valores de proteínas a legislação coloca como percentual de proteína no produto valor mínimo de 7,5% em base seca (Brasil, 2005). Logo, comparando os valores obtidos das médias com o da resolução, para todas as amostras analisadas o teor de proteína estaria acima do teor limite estipulado, ou seja, de acordo com a legislação.

Farinhas de baixo conteúdo protéico são recomendadas para produtos não fermentados. Por sua vez, farinhas de trigo duro da espécie *Triticum aestivum*, com conteúdo protéico na faixa de 12 a 15%, são fundamentalmente utilizadas na elaboração de produtos de panificação. As massas alimentícias são preferivelmente produzidas a partir da farinha de trigo duro com 15% ou mais de proteína (Gutkoski et al., 2003).

Granulometria, ou tamanho da partícula pode ser considerado componente da qualidade da farinha e está relacionada com a absorção de água pela farinha, normalmente, as partículas finas aceleram a taxa de hidratação. A legislação brasileira vigente estabelece como granulometria a distribuição dimensional das partículas do produto e, 95% do produto deve passar pela peneira com abertura de malha de 250 μ m (Brasil, 2005). Os valores médios de granulometria encontrados na amostras A, B, C e D foram superiores a 95%, portanto, estão de acordo com a legislação vigente.

Segundo a legislação brasileira a farinha de trigo deve ter no máximo 15% de umidade (Brasil, 2005). Observou-se que todas as amostras analisadas têm seus teores médios de umidade abaixo do valor limite estipulado, estando assim dentro da legislação. A observação desse limite normalmente assegura a conservação da qualidade da farinha durante a estocagem comercial (Pizzinatto, 1997), uma vez que 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, 2000).

Os resultados obtidos na determinação de aflatoxinas são mostrados na tabela 2.

Tabela 2. Valores de aflatoxinas B1, B2, G1 e G2 de farinha de trigo de diferentes lotes

Amostras	* Aflatoxinas B1, B2, G1 e G2
Marca A	Não detectadas
Marca B	Não detectadas
Marca C	Não detectadas
Marca D	Não detectadas

*Limite de quantificação B1, B2, G1 e G2 = 5 μ g/Kg

A legislação brasileira vigente para a presença de aflatoxinas em milho em grão (inteiro, partido, amassado, moído) e farinhas ou sêmolas de milho estabelece limite máximo de 20 µg/kg para a somatória das aflatoxinas B1, B2, G1 e G2 (Brasil, 2002). Observou-se que nas amostras de farinhas de trigo analisadas os valores de Aflatoxinas não foram detectados, portanto, ficaram abaixo do valor limite de quantificação (5µg/Kg), estando de acordo com a legislação (máximo 20µg/Kg 0).

A avaliação da qualidade, em termos de contaminação dos produtos por micotoxinas, destaca-se como um fator de grande importância em saúde pública pelo risco que realmente apresenta o consumo dos alimentos por elas contaminados (Colaço et al., 1994). A contaminação fúngica e consequentemente a produção de micotoxinas ocorre mais frequentemente nas porções mais externas do grão, portanto, uma maior extração para obtenção das farinhas aumentaria a possibilidade de contaminação destas.

Conclusões

Os resultados obtidos das análises físico-químicas (cinzas, proteínas, granulometria e umidade) permitem concluir que as amostras de farinha de trigo Tipo 1 avaliadas estão de acordo com os padrões vigentes estabelecidos na legislação brasileira (Brasil, 2005). Os resultados de aflatoxinas B1, B2, G1 e G2 também indicaram estar dentro dos parâmetros recomendados pela legislação (Brasil, 2002).

Referências

ANVISA – Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa n.º 8, de junho de 2005. Regulamento técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo.

CIACCO, C. F & CHANG, Y. K. **Tecnologia de massas alimentícias**. São Paulo: Ícone, 1986.

COLAÇO, W., FERRAZ, U., ALBUQUERQUE, L. R. Incidência de aflatoxinas em amendoim e produtos derivados consumidos na cidade de Recife, no período de 1989 a 1991. **Revista. Inst. Adolfo Lutz**, v. 54, n. 1, p.1 – 4, 1994.

Curso de Moagem. **Grupo Idugel**. Out.2006. [mímio.].

EL DASCH, A. A. **Panificação Tecnologia Processamento e Controle**. Campinas: Ceraltec, 1991. Vol 01.

GERMANI, R. Característica dos grãos e farinha de trigo e avaliações de suas qualidades. Rio de Janeiro: **Embrapa – Agroindústria de alimentos**, 24 – 25 abr.2007.

GUARIENTI, E. M., CIACCO, C. F., CUNHA, G. R., DUCA, L. J. A., CAMARGO, C. M. O., Avaliação do efeito de variáveis meteorológicas na qualidade industrial e no rendimento de grãos de trigo pelo emprego de análise de componentes principais. **Revista Ciência e tecnologia dos alimentos**, vol 23, n 3, Campinas, set/dez, 2003.

GUTKOSKI, L. C., NODAKI, M. L., NETO, R. J., Avaliação de farinha de trigo cultivada no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos. **Revista Ciências e Tecnologia de alimentos**, vol 23, Campinas, Dezembro 2003.

INMETRO. **Análise de farinha de trigo especial**. 2000.

MANUAL de Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análises de alimentos. **Instituto Adolfo Lutz**. Governo de São Paulo. 3º ed.; 1995.

MAPA – **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução – RDC nº 274, de 15 de Outubro de 2002**. Regulamento técnico Mercosul sobre limites máximos de aflatoxinas admissíveis no leite, no amendoim, no milho.

MIDIO, A. F.; MARTINS, D. I. **Toxicologia de Alimentos**. São Paulo: Varela. 2000.

OGA, S.; BATISTUZZO, J. A.; CAMARGO, M. M. A. **Fundamentos de Toxicologia**. São Paulo: Atheneu, 2008. 3ª ed.

PIZZINATTO, A., **Qualidade da farinha de trigo: conceitos, fatores determinantes, parâmetros de avaliação e controle**. Instituto de tecnologia de alimentos. Campinas: ITAL, 1997.

ROSSI, R. M.; NEVES, M. F. **Estratégia para o trigo no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2004.

SMANHOTTO, A., **Seleção de cultivares de trigo para qualidade industrial**. Cascavel, 2004.

SOARES, L.M.V.; RODRIGUEZ – AMAYA, D.B. **J.Assoc. Off. Anal. Chem.**, v. 72, n. 1. 1989.

Recebido em: 07/08/2010

Aceito para publicação em: 11/09/2010