

# AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E REOLÓGICA DAS PRINCIPAIS FARINHAS DE TRIGO COMERCIALIZADAS EM PADARIAS DO MUNICÍPIO DE CASCAVEL

Lucinéia de Oliveira Grobs Zimmermann, Jaqueline Sedor, Lorena Maia Noreto, Wesley Esdras Santiago, Dermânio Tadeu Lima Ferreira (Orientador/FAG), e-mail: lu\_zimmermann@yahoo.com.br

Faculdade Assis Gurgacz, LarfT- Laboratório de análises reológicas de farinha de Trigo – Cascavel – PR.

**Palavras-chave:** qualidade, características tecnológicas, *Triticum aestivum*

## Resumo

A definição de qualidade de farinha é a capacidade desta em produzir uniformemente um produto final atrativo com um custo competitivo, após condições impostas pelas unidades manufadoras do produto final. O objetivo do estudo foi avaliar as características físico-químicas e reológicas de 4 farinhas mais comercializadas em padarias do Município de Cascavel. As diferentes amostras de farinha de trigo foram submetidas às análises de teor de umidade, teor de minerais (cinzas), cor, número de quedas (*Falling Number*), alveografia, glúten úmido, seco e index. Com os resultados obtidos neste estudo pode-se concluir que as amostras A e B apresentaram melhores características de glúten, com necessidade de correção do *falling number* através de adição da enzima alfa-amilase, o alto teor de minerais pode ser explicado pela adição de ferro e ácido fólico na fabricação da farinha. Para as análises teor de umidade e cor não houve nenhuma amostra fora dos padrões de qualidade de farinha. Quanto à força da massa as farinhas, A e D são indicadas para produção de massas alimentícias, B para produção de biscoitos e apenas C para produção de pão francês.

## Introdução

O trigo é uma gramínea, pertencente a família *Gramineae* e ao gênero *Triticum*, que contem algo como 30 tipos geneticamente diferenciados, entre os quais apenas três são produzidos comercialmente, o *Aestivum Vulgaris*, o *Turgidum Durum* e o *Compactum*, é uma planta de ciclo anual, cultivada durante o inverno e a primavera. O *Durum* é utilizado na produção de macarrão e outras massas, o *Compactum* é um trigo de baixo teor de glúten, produzido em pequena proporção, utilizado para fabricar biscoitos suaves, enquanto que o *Aestivum* é responsável por mais de quatro quintos da produção mundial, por ser o adequado a panificação. O trigo também é usado como ração animal, quando não atinge a qualidade exigida para consumo humano. O trigo ocupa o primeiro lugar em volume de produção mundial. No Brasil, a produção anual oscila entre 5 e 6 milhões de toneladas. Cultivado nas regiões Sul (RS, SC e PR), Sudeste (MG e SP) e

Centro-oeste (MS, GO e DF). O consumo anual no país tem se mantido em torno de 10 milhões de toneladas. Cerca de 90% da produção de trigo está no Sul do Brasil. O cereal vem sendo introduzido paulatinamente na região do cerrado, sob irrigação ou sequeiro (Germani, 2007; Embrapa).

Segundo Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996 entende-se por farinha de trigo o produto obtido a partir da espécie *Triticum seativan* ou de outras espécies do gênero *Triticum* reconhecidas (exceto *Triticum durum*) através do processo de moagem do grão de trigo beneficiado. A farinha obtida poderá ser acrescido outros componentes, de acordo com o especificado na presente Norma. O produto será designado Farinha de Trigo, seguida de sua classificação. No caso das farinhas aditivadas deverá fazer do nome expressões tais como: "Farinha de Trigo com fermento" e "Farinha de trigo com aditivo". A farinha de trigo é classificada de acordo com seu uso doméstico e/ou industrial. Características organolépticas a farinha deve apresentar cor branca, com tons leves de amarelo, marrom ou cinza, conforme o trigo de origem; cheiro e sabor próprio (Anvisa, 1996).

Por meio de análises físico-químicas e reológicas, é possível estimar o potencial de panificação de uma determinada farinha. Desse modo, a eficiência da moagem pode ser monitorada através das determinações de matéria mineral e de fibras, visto que o teor de matéria mineral e de fibras tem relação estreita com o grau de extração na moagem e, em parte, com a cor da farinha obtida (Pizzinato, 1997).

Todos os grãos contem proteínas, mas somente a proteína do trigo possui a habilidade de formar glúten, o qual se constitui num filme elástico responsável pela retenção do gás produzido durante a fermentação da massa e, conseqüentemente, pelo crescimento da mesma. Portanto, a habilidade da farinha de trigo de formar uma massa viscoelástica, requerida para a produção de pão, depende amplamente das propriedades físico-químicas peculiares de suas proteínas, particularmente das proteínas do glúten (Pizzinato, 1997).

No Brasil, a força do glúten juntamente com os valores de número de queda (relacionado a atividade da enzima alfa-amilase que hidrolisa o amido), são usados como critério para a classificação comercial do trigo como Trigo Melhorador, Trigo Pão, Trigo Brando e Trigo para outros usos (Oliveira, 2008).

A expressão "força de uma farinha" pode ser observada na análise de alveografia, normalmente utilizada para designar a maior ou menor capacidade de uma farinha de sofrer um tratamento mecânico ao ser misturada com água, associada à maior ou menor capacidade de absorção de água pelas proteínas formadoras do glúten e combinadas com a capacidade de retenção do gás carbônico, resultando num bom produto final de panificação, ou seja, pão de bom volume, de textura interna sedosa e de granulométrica aberta (Guarienti, 1993).

O *falling number* ou número de queda tem por finalidade verificar a atividade enzima alfa-amilase a fim de detectar danos causados pela germinação na espiga. Segundo Germani e Carvalho (2004) as enzimas são proteínas com propriedades catalíticas, que participam de reações

bioquímicas importantes em todos os sistemas vivos e que continuam atuando mesmo na fase pós-colheita. A atividade é bastante específica e sua intensidade depende das condições do meio, como atividade de água, pH, temperatura, concentração de substrato etc. Como todas as proteínas, sua estrutura se altera com o aquecimento (desnaturação) e elas perdem suas atividades acima de uma dada temperatura.

A qualidade de processamento é influenciada pela cor do grão (pode afetar a cor da farinha e a cor do miolo do pão), pela textura do grão (irá afetar o teor de umidade que será adicionado ao grão na moagem, o teor de amido danificado, a produção de gás na fermentação e a absorção de água) e pela força do glúten (relacionado a tolerância à mistura, retenção de gás na fermentação e textura dos produtos finais – como pão, massa cozida e biscoitos) (Miranda, 2008).

Existem dois grupos básicos de fatores que determinam a qualidade da farinha de trigo: 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, geada, etc) e incidência de doenças. Fatores que são induzidos pelo processamento de conversão do trigo em farinha, sendo que alguns deles podem ser controlados dentro de limites razoáveis. Estão inclusos neste grupo, fatores como condições de processamento (condicionamento do trigo, ajuste dos rolos de moagem, etc.), escolha da mescla de trigo, escolha das frações de farinha que comporão a farinha final, bem como maturação, aditivação, etc. (Pizzinato, 1997; Queji *et al.*, 2006).

Uma farinha de trigo com potencial de panificação é aquela que possui capacidade de produzir, uniformemente, um produto final atrativo com custo competitivo. Se a farinha não apresentar bons resultados no produto final, poderá ser suplementada com aditivos, que farão o seu tratamento, visando corrigir características funcionais. Os aditivos são substâncias que inibem, enaltecem, complementam, otimizam ou alteram componentes ou características da farinha de trigo (Queji *et al.*, 2006 *apud* Carvalho, 1999).

## **Materiais e Métodos**

Foram analisadas 4 amostras de farinha de trigo comercial utilizadas por 3 padarias localizadas no Município de Cascavel - Paraná.

As análises foram realizadas no laboratório de análise reológicas de farinha de trigo (LarFT) da Faculdade Assis Gurgacz localizada em Cascavel - PR

### *Análises físico-químicas*

As diferentes amostras de farinha de trigo foram submetidas às análises de umidade, teor de cinzas, cor, número de quedas (*Falling Number*), glúten úmido e seco de acordo com metodologias abaixo descritas.

### *Umidade*

Determinou-se a umidade (em percentual) pela perda do peso original das amostras (3 gramas da farinha), durante 1 hora e 30 minutos em estufa Tecnal TE 393/1 à temperatura constante de 130 °C pelo método 44-15A AACC, 1995.

### *Cinzas (base seca)*

Foi determinada a quantidade de matéria mineral (em percentual) com base na perda de peso da amostra (6 gramas da farinha), após ser submetida à calcinação por 3 horas em mufla a 900 °C, seguindo-se de resfriamento em dessecador em temperatura ambiente conforme método nº 44-15A da AACC (1995).

### *Glúten úmido*

Realizou-se a determinação do teor de glúten conforme método 38-12 AACC (1995), por meio da lavagem de 10 gramas da farinha de trigo com solução de cloreto de sódio a 2 %, utilizando-se o aparelho Glutomatic Perten, seguida por centrifugação sob condições padronizadas. O total de glúten úmido é expresso em percentual e o glúten index é expresso através da relação entre o glúten que ficou retido e o glúten que passou através da peneira durante a centrifugação. O glúten seco foi obtido após a secagem do glúten úmido sob condições específicas (Oliveira, 2003).

### *Número de quedas*

O número de quedas foi obtido através da mensuração da capacidade da enzima alfa-amilase em liquefazer um gel de amido, sendo realizada a tomada de tempo (em segundos) requerida à mistura para permitir a queda do agitador até uma distância fixa, sob um gel aquoso da farinha submetida a uma temperatura constante de 100 °C, conforme método nº 56-81B AACC (1999).

### *Cor*

O objetivo do Colorímetro da marca Minolta CR410s foi avaliar a cor da farinha de trigo traduzindo essa cor em números conforme método nº 14-22 da AACC (1999). O resultado foi expresso em CIELAB que é o sistema de cor mais utilizado para a avaliação de cor em alimentos, realizando as leituras das amostras por reflectância (Oliveira, 2003).

### *Alveografia*

A análise reológica da farinha de trigo foi realizada no alveógrafo marca Chopin, utilizando o método nº 50-30A da AACC (1999), através da massa elaborada da pesagem de 250 gramas de farinha e o volume de solução salina (2,5 %) baseada na umidade inicial da farinha. Os parâmetros obtidos nos alveogramas são tenacidade (P), que mede a sobrepressão máxima exercida na expansão da massa (mm); extensibilidade (L), que mede o comprimento da curva (mm) e energia de deformação da massa (W), que corresponde ao trabalho mecânico necessário para expandir a bolha até a ruptura, expressa em  $10^{-4}$  J.

## Resultados e Discussão

De acordo com os valores obtidos na análise para determinação do teor de glúten (Tabela 1), as amostras B e C apresentaram valores menores dos indicados para a fabricação de pão francês. Segundo Ferreira (2004) para se obter um pão francês dentro dos padrões a massa deve ter uma porcentagem de glúten úmido acima de 28 % e glúten seco acima de 9 %. As amostras A e D apresentaram valores classificados como bons para o preparo do pão francês.

**Tabela 1 – Resultado das análises físico-químicas das farinhas de trigo; (U%) umidade, (FN) *Falling Number*- número de queda, (CINZAS) teor de minerais, (GLUTEN) teor de glúten.**

Amostra	U%	FN	Cinzas	Glúten		
				Glúten Umido	Glúten seco	Gluten Index
A	12,3	299	1,79	29,6	10,00	98,9
B	11,6	282	1,52	27,2	9,25	98,1
C	12,0	361	0,75	27,4	9,40	99,1
D	13,6	347	0,66	29,3	10,55	97,4

As farinhas de trigo apresentaram teor de umidade entre 11,6 % a 13,6, os valores estão em acordo com a legislação preconizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, do regulamento técnico de identidade e qualidade da farinha de trigo. A umidade da farinha deve ser de no máximo 15% (Anvisa,1996).

Os valores referentes ao *Falling Number* das amostras C e D apresentaram um número de queda de 361 e 347 considerados muito alto para a fabricação de pão conforme Instrução Normativa Nº 7 de 2001, que exige um número de queda entre 200-300, para tal finalidade. As amostras A e B com valores de 299 e 282 teriam que ser corrigidas com a adição de enzimas alfa-amilase para ficarem dentro dos padrões exigidos para a fabricação de pão.

O valor de cinzas das amostras A com 1,79 % e B com 1,52 % estão acima dos padrões para fabricação de pão, estes valores são explicados pela adição de ferro e ácido fólico na farinha, conforme exigência legal. De acordo com o regulamento da Brasil (2002), as farinhas C e D são

classificadas como farinhas aptas ao uso na panificação, estas amostras apresentaram valores mais baixos com 0,75 % e 0,66 % respectivamente indicando baixa concentração de minerais.

**Tabela 2 – Resultado das análises reológicas das farinhas de trigo; (P) tenacidade, (L) elasticidade, (P/L) relação entre tenacidade e elasticidade, (W) força da farinha  $10^{-4}$ J.**

Amostra	Alveografia			
	P	L	P/L	W $10^{-4}$ J
A	163	41	3,98	304
B	99,5	35	2,96	162
C	125	56	2,23	294
D	124	68	1,82	359

De acordo com os valores obtidos pela análise de alveografia (Tabela 2), as amostras A e D apresentaram alto valor para força do glúten  $304 \cdot 10^{-4}$ J e  $359 \cdot 10^{-4}$ J respectivamente, de acordo com a tabela de classificação de trigo proposta por Brasil (2001), elas não apresentam características para fabricação de pão francês, sendo mais indicadas para o uso na fabricação de massas alimentícias. Ainda sobre a variável força da farinha (W  $10^{-4}$ J), identifica-se que a farinha B embora tenha apresentado menor valor ( $162 \cdot 10^{-4}$ J), não é suficiente para fabricação de pão francês, sendo indicada para produção de biscoitos. Já a farinha C, obteve comportamento mais característico, porém obtendo resultado próximo do limite superior para uso na produção de pães.

Entre as outras variáveis que expressam grande influencia na determinação de uso da farinha está a relação P/L que de acordo Brasil (2001), a relação ideal para produção de pães está entre 0,5 e 1,2. Com base nesse indicativo é possível perceber que apenas a farinha D obteve resultados próximos do indicado (P/L= 1,82), já a farinha A obteve valor de P/L acima das demais e cerca de 8 vezes acima do indicado.

De forma geral, é possível identificar que a farinha C está mais próxima dos valores indicados para produção de pão francês, apesar de apresentar o valor de P/L bem distante do ideal.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados de cor, avaliados de forma objetiva pelo Colorímetro, todas as amostras apresentaram pouca variação quanto a sua luminosidade indicando que as farinhas possuem coloração branca. As amostras A e B possuem coordenadas de cromaticidade com tendência a vermelho (+a\*) e azul (-b\*), C e D tendem para o verde (-a\*) e amarelo (+b\*).

**Tabela 3 – Resultado da colorimetria das farinhas de trigo; (L) luminosidade a e b coordenadas de cromaticidade.**

Amostra	Cor		
	L	a*	b*
A	92,11	0,22	9,12
B	91,89	0,16	9,59
C	91,60	-0,17	11,00

## Conclusões

Com os resultados obtidos neste estudo pode-se concluir que as amostras A e B apresentaram melhores características de glúten, com necessidade de correção do *falling number* através de adição da enzima alfa-amilase, o alto teor de minerais pode ser explicado pela adição de ferro e ácido fólico na fabricação da farinha. Para as análises teor de umidade e cor não houve nenhuma amostra fora dos padrões de qualidade de farinha. Quanto à força da massa as farinhas, A e D são indicadas para produção de massas alimentícias, B para produção de biscoitos e apenas C para produção de pão francês.

## Agradecimentos

À Faculdade Assis Gurgacz pelo apoio financeiro.

## Referências

- AACC - American Association Of Cereal Chemists. Approved methods of the AACC.8 ed.Saint Paul: AACC, 1999.
- Anvisa. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Legislação. Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996. Publicada no DOU, de 22/07/1996, Seção 1.
- Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias>> Acesso em: 15 de março de 2009.
- Brasil, Ministério da agricultura e do abastecimento. Secretaria de apoio rural e cooperativismo. Instrução Normativa SARC Nº 7, de 15 de agosto de 2001. Publicada no DOU do dia 21/08/2001 - Seção I - Páginas 33 a 35.
- Brasil. Resolução n 344, de 13 de dezembro de 2002. Regulamento Técnico para Fortificação das Farinhas de Trigo e das Farinhas de Milho com Ferro e Ácido Fólico. , Brasília, 18 de dezembro de 2002. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/344\\_02rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/344_02rdc.htm)> Acesso em: 12 março. 2009.
- Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Cultura de Trigo.Disponível em:<<http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/trigo>>. Acesso em 11 de março de 2009.
- Ferreira, D. T. L. Pesquisa com a mistura da fécula de mandioca. Rev. Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca. Ano II; n.7, junho/agosto, [2004]. Disponível em: <http://www.abam.com.br/revista/revista7> Acesso em: 05 março 2009.
- Guarienti, E.M. Qualidade industrial do trigo. Passo Fundo: Embrapa-CNPT, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 1993.

Germani, R.; Carvalho, C.W.P. Características dos Grãos e Farinhas de Trigo e Avaliação de sua Qualidade. Cascavel - PR, 2004.

Germani, R. Características dos grãos e farinhas de trigo e avaliações de suas qualidades. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa agroindústrias de alimentos: 2007. Apostila de curso.

Miranda, M. Z. Diferentes significados para qualidade de trigo. Embrapa. 01/12/2008. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/embrapa/imprensa/artigos/2008>> Acesso em: 10 de março de 2009.

Oliveira, J. Metodologias analíticas. Curitiba-Pr: Granotec do Brasil, 2003.01-26.

Oliveira, C. M. Diferenças no teor de glúten de farinhas utilizadas em panificação. REDETEC Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro. 04 jul. 2008

Disponível em: [http://www.redetec.org.br/riointeligente/boletim/edicao\\_25](http://www.redetec.org.br/riointeligente/boletim/edicao_25) Acesso em: 20 de fevereiro de 2009.

Pizzinatto, A. Qualidade da farinha de trigo: conceito, fatores determinantes, parâmetros de avaliação e controle. ITAL – Instituto de Tecnologia de Alimentos. Campinas – São Paulo, dezembro, 1997. 02-03

Queiji, M. de F. D.; Schemin, M. H. C.; Trindade, J. L. F. da. Propriedades reológicas da massa de farinha de trigo adicionada de alfa-amilase. Publ. UEPG Ci.Exatas Terra, Ci Agr.Eng., Ponta Grossa,12 (2): 21-29, ago.2006.