

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DA QUALIDADE NA TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

DAIANE PRECILA LANZARINI

**CONTROLE DE QUALIDADE APLICADO A FARINHA DE TRIGO
PANIFICÁVEL PRODUZIDA EM MOINHOS DO ESTADO DO PARANÁ**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

Francisco Beltrão
2015

DAIANE PRECILA LANZARINI

**CONTROLE DE QUALIDADE APLICADO A FARINHA DE TRIGO
PANIFICÁVEL PRODUZIDA EM MOINHOS DO ESTADO DO PARANÁ**

Monografia, apresentada ao Curso de Especialização em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, câmpus Francisco Beltrão, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Ellen Porto Pinto
Coorientador: Prof. Dr. Hernan Vielmo

FRANCISCO BELTRÃO
2015

TERMO DE APROVAÇÃO

CONTROLE DE QUALIDADE APLICADO A FARINHA DE TRIGO PANIFICÁVEL PRODUZIDA EM MOINHOS DO ESTADO DO PARANÁ

por

DAIANE PRECILA LANZARINI

Esta Monografia de especialização foi apresentado(a) em vinte e dois de agosto de dois mil e quinze como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos. O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Ellen Porto Pinto
Prof.(a) Orientador(a)

Hernan Vielmo
Membro titular

João Francisco Marchi
Membro titular

RESUMO

LANZARINI, Daiane Precila. **Controle de Qualidade Aplicado a Farinha de Trigo Panificável Produzida em Moinhos do Estado do Paraná.** 2015. 38 f. Monografia de Especialização (Especialização em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2015.

Atualmente observa-se um aumento significativo pela procura de produtos derivados de farinha de trigo, pelo seu importante papel nutricional, sendo de maior destaque o setor da panificação. Junto com o aumento de consumo, cresce também as exigências impostas pelos consumidores, onde aquele que tiver diferenciação positiva irá se sobressair aos seus concorrentes. Porém, para isso, é necessário produzir farinha de trigo com qualidade aplicada e para isso faz-se necessário o uso de técnicas laboratoriais. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as farinhas de trigo destinadas a panificação, denominadas tipo 1. Foram avaliadas à qualidade físico-química (cinzas, umidade, cor) e reológica (número de queda e força do glúten), buscando verificar se as mesmas atendem a legislação vigente quando existente e também se estão de acordo com a literatura. As amostras coletadas nos dez moinhos foram identificadas pelas letras A até J e analisadas em triplicata. Com os resultados encontrados nesse estudo, foi possível concluir que das 10 amostras de farinha de trigo, apenas as amostras D, E e G encontram-se aptas para serem usadas na panificação. Porém, se obteve o resultado da tenacidade e extensibilidade (P/L) acima do esperado para panificação, sendo necessário realizar a adição de melhoradores na farinha antes de sua utilização ou seja enzimas as quais iram proporcionar as características referentes aos fins específicos para determinado pão, com o intuito de auxiliar na elaboração dos pães posteriormente, ou então deve-se proceder com a mescla de farinhas para possível correção.

Palavras-chave: Farinha tipo 1. Controle de Qualidade. Reologia.

ABSTRACT

Lanzarini, Daiane precila. **Quality Control Applied to Bread-making Wheat Flour Produced in the State of Paraná Mills**. 2015. 38 f. Monografia de Especialização (Especialização em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos) - Federal Technology University - Parana. Francisco Beltrão, 2015.

Currently there has been a significant increase in the demand for products derived from wheat flour, for their important nutritional role, the most prominent being the baking sector. Along with the increase in consumption also increases the demands imposed by consumers, where the one with positive differentiation will excel its competitors. But for this it is necessary to produce flour with applied quality and for this it is necessary the use of laboratory techniques. Thus, this study aimed to evaluate the wheat flour intended for baking, called type 1 were evaluated for physicochemical quality (ash, moisture, color) and rheological (falling number and strength of gluten) seeking to verify if they comply with the current when existing legislation and also are consistent with the literature. Samples collected in the ten mills have been identified by the letters A through J and analyzed in triplicate. With the results found in this study, it was concluded that the 10 wheat flour samples, only samples D, E and G are suitable for use in baking. But we got the result of tenacity and extensibility (P / L) higher than expected for baking, being necessary to carry out the addition of enhancers in flour before use ie enzymes which iram provide the features related to the specific purposes for certain bread with the aim of assisting in the preparation of bread later, or should proceed with the mix of flours for possible correction.

Keywords: : Flour Type. Quality Control. Rheology.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Classificação da farinha de trigo segundo a legislação brasileira.....18

Tabela 2 – Resultados do número de queda, índice de força do glúten (W) e tenacidade e extensibilidade (P/L) das farinhas de trigo Tipo 1, produzidas em diferentes moinhos do estado do Paraná.....23

Tabela 3- Resultados de umidade, cor (L) e cinzas das farinhas de trigo Tipo1, produzidas em diferentes moinhos do estado do Paraná.....24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	15
2.2 Objetivo específico.....	15
3.REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3.1.Importância do trigo.....	16
3.2. Cultivares de trigo	17
3.3. Grão de trigo.....	17
3.4. Farinha de trigo.....	18
3.5.Qualidade da farinha de trigo.....	18
3.6. Pão – Conceitos e legislação.....	20
4. MATERIAIS E MÉTODO.....	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	22
6. CONCLUSÃO.....	26
REFERÊNCIAS.....	27

1 INTRODUÇÃO

Observa-se um forte aumento nas exigências impostas pelos consumidores, por produtos que os satisfaçam em todos os aspectos, principalmente no que se refere a garantia de qualidade do mesmo. Um produto que atualmente está ganhando muito destaque é a farinha de trigo devido a sua ampla aplicabilidade como matéria-prima para pães, bolos, massas, biscoitos, entre outros e por estar dividida entre farinha comum e integral.

Devido à enorme diversidade de genótipos de trigo e assim uma ampla diversidade de farinhas de trigo, é de suma importância a utilização de análises laboratoriais para poder determinar as características físico-químicas e reológicas das mesmas. Os métodos que são mais utilizados estão relacionados com a reologia da massa, através de uma simples mistura de água e farinha, a qual servirá para uma definição mais ampla do uso final da farinha (Caldeira et al., 2003). Para analisar a reologia da massa pode-se utilizar a análise do número de queda, o qual constata a presença da enzima α -amilase, para poder saber quais serão as possíveis características finais de um pão, e o método da análise da força do glúten, determinado pelo aparelho alveógrafo, que indicará as curvas de extensão, representando a força da farinha (ICTA, 2013).

Outras análises importantes que garantem a qualidade, estão relacionadas com os métodos físico-químicos, sendo: análise de cinzas, representando a quantidade de matéria mineral na farinha (Zardo, 2010); análise de umidade, que avalia o percentual de água livre na farinha (ICTA, 2013); e análise de cor, que segundo a legislação brasileira, a farinha deve apresentar-se com cor branca e com tons leves de amarelo, marrom e cinza conforme a origem do trigo (Brasil, 1996).

A utilização da farinha deve ser feita após ter-se analisado em conjunto essas análises mencionadas (Caldeira et al., 2003). Pois quando existir êxito nos resultados, haverá total certeza nos produtos produzidos, ou seja, contribuirá para que os produtos produzidos, derivados desse farináceo, apresentem boas características finais, sendo aprovados no teste de qualidade (ICTA, 2013). Visto que a cada ano ocorre o melhoramento genético do grão de trigo, alterações no tipo de cultivo, solo, clima, secagem e armazenamento acabam por influenciar no produto final, obtendo-se assim farinhas com características diferentes. Com isso, torna-se difícil manter a qualidade de uma farinha de um ano para o outro sem a utilização dessas análises laboratoriais, o que poderá repercutir em produtos fora do padrão de qualidade.

Com base nos dados apresentados, o presente trabalho tem por objetivo avaliar as farinhas de trigo destinadas a panificação, denominadas tipo 1, fabricadas em 10 moinhos do estado do Paraná, quanto à qualidade físico-química (cinzas, umidade, cor) e reológica (número de queda e força do glúten), buscando verificar se as mesmas atendem a legislação vigente, quando existente, e também se estão de acordo com a literatura.

2 OBJETIVOS

Analisar a qualidade das farinhas de trigo tipo 1, destinadas à panificação, produzidas em moinhos localizados no estado do Paraná.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar análises reológicas do número de queda e da força do glúten nas farinhas de trigo;
- Realizar análises físico- químicas de umidade, cor e cinza das farinhas de trigo;
- Comparar os resultados obtidos com os parâmetros estipulados pela legislação vigente quando existentes para a farinha de trigo e também pela literatura.

3.REFERENCIAL TEÓRICO

3.1.Importância do trigo

Através de pesquisas realizadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2013), pode-se estimar a produção brasileira de trigo em 2013, que foi por volta de 5 a 6 milhões de toneladas, onde os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná representaram cerca de 90% de toda a produção e o restante sendo dividido entre os estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal. Porém apesar de toda essa produção o Brasil necessita de importar trigo para suprir o seu consumo que gira em torno de 10 milhões de toneladas anualmente.

O trigo está presente na maioria dos alimentos que consumimos diariamente, na forma de matéria-prima para a fabricação de seus derivados como, pães, massas, bolos, biscoitos entre outros. Destaca-se mundialmente a produção de trigo, estando em primeiro lugar, pela sua grande quantidade em volume (SCHEUER et al. 2011).

Além do mais, Scheuer et al. (2011), destaca também que por estar o trigo presente nos inúmeros produtos que compõem a pirâmide alimentar e por ser um produto de extrema importância mercadológica, estão sendo ampliadas as pesquisas relacionadas a ele com o intuito de melhorá-lo geneticamente. Assim ampliará suas características para um melhor entendimento na aplicabilidade em seus derivados, melhorando nutricionalmente e no desenvolvimento de novos produtos.

Para Abitrito (2014), sua importância também está ligada com a alimentação das pessoas, pois para as crianças ajuda no seu crescimento, onde a farinha de trigo apresenta uma quantidade maior de nutrientes do que muitos alimentos, sendo ótima fonte de proteínas, energia, potássio, zinco e vitaminas B. Para os atletas é um ótimo repositivo de energias. Para gestantes é fundamental para uma boa formação do bebê, sendo enriquecida com ácido fólico. Além de todas essas vantagens, os alimentos derivados de trigo apresentam o triptofano e carboidratos, os quais auxiliam regulando os níveis de serotonina no cérebro e assim ajudando no equilíbrio emocional.

3.2. Cultivares de Trigo

O trigo é considerado uma gramínea do gênero *Triticum*. Existem inúmeras variedades de trigo mas as que são mais cultivadas são apenas três, devido as características finais produzidas em seus derivados sendo elas: Trigo *Triticum aestivum* que é o trigo comum, utilizado para a panificação. Trigo *Triticum compactum* é chamado de trigo clube e utilizado para fabricação de bolos e biscoitos, por apresentar nos produtos finais menor crocância e maior maciez. Já o trigo *triticum durum* é usado para a produção de macarrão, porém não é plantado ainda no Brasil (ABITRIGO, 2014).

3.2. Grão de Trigo

Através da Associação Brasileira da Indústria do Trigo (ABITRIGO, 2014), podemos entender que é por meio da moagem do trigo que obtêm-se a farinha de trigo ou seja pela separação das três principais camadas diferentes que cada semente de trigo contém, sendo elas: gérmen, endosperma e a casca.

Para Santos (2008), o gérmen é compreendido como o embrião do grão, representando cerca de 2,5% de seu peso. Durante o processo de moagem é separado da farinha, por apresentar uma quantidade considerada alta de gordura, que pode interferir na qualidade de conservação da farinha de trigo. Apresenta pouca quantidade de proteínas mas inúmeras de vitaminas e traços minerais.

A farinha de trigo é originária do endosperma, representando 83% do peso do grão de trigo, sendo formado por uma grande quantidade de proteínas, carboidratos, ferro e algumas vitaminas do complexo B. Já a casca do grão representa 14,5% do peso do grão. Pode ser vendida separadamente na forma de farelo de trigo ou então adicionada na farinha de trigo integral. É rica em fibras e vitaminas do complexo B, mas apresenta pouca proteína (SANTOS, 2008).

Santos (2008) afirma ainda que em torno de 13% do grão de trigo é constituído de proteínas, onde pode-se dar destaque para o glúten, sendo esta a mais importante, representando 85% deste total. Este alto valor não é o único

atributo que lhe destaca, mas também pela sua grande importância na influência nas determinações reológicas da farinha de trigo.

3.4. Farinha de Trigo

A Instrução Normativa 8/2005 do MAPA estabelece que as farinhas de trigo devem ser feitas a partir do trigo do gênero *Triticum aestivum L.* ou outras espécies de gênero *Triticum*. Podemos observar na tabela 1 a classificação da farinha de trigo segundo essa normativa, apresentando as farinhas classificadas como Tipo 1, Tipo 2 e integral de acordo com os limites estipulados para cada uma segundo seu percentual de cinzas, granulometria, proteína, acidez graxa e umidade. Para os valores que não se enquadram nessa tabela, considera-se a farinha como fora de tipo (BRASIL, 2005).

Na tabela abaixo, apresentam-se os valores correspondentes para cada farinha.

Tabela 1: Classificação da farinha de trigo segundo a legislação brasileira.

Tipos	Teor de Cinzas (máximo)	Granulometria	Teor de Proteína (Mínimo)	Acidez Graxa (mg de KOH/100g do produto) (máximo)	Umidade (máximo)
Tipo 1	0,80%	95% do produto deve passar pela peneira	7,50%	100	15,00%
Tipo 2	1,40%	com abertura de malha de 250 μ m	8,00%	100	15,00%
Integral	2,50%	-	8,00%	100	15,00%

Fonte: BRASIL (2005).

Para Morita et al. (2002) a constituição da farinha de trigo é dada por cerca de 70 a 75% de amido, 12 a 14% de água, 8 a 16% de proteínas e demais constituintes como 2% de lipídios, 1% de cinzas e de 2 a 3% de polissacarídeos não amiláceos, podendo variar conforme os cultivares.

3.5. Qualidade da Farinha de Trigo

O grande desafio imposto ao moinhos de trigo para garantir a qualidade de suas farinhas e assim de seus subprodutos é atingir os valores ideais para o controle da cor, teor e qualidade das proteínas que formam o glúten, o teor de cinzas

(ORTOLAN, 2006) e também para os valores de umidade e número de queda, variando devido as propriedades do grão de trigo e a cada nova safra (ZARDO, 2010). Essas análises e outras, ajudam a qualificar a trigo a ser processado e assim também a sua farinha, já que dependendo do produto e de suas características que se deseja obter, existem análises que as qualificam, podendo ser divididas em análises enzimáticas, reológicas e físico-químicas (RASPER,1991).

Segundo Zardo (2010), é possível compreender a qualidade da farinha de trigo ofertada, através de seus resultados na elaboração de produtos finais ótimos, que satisfaça o consumidor, o atraindo para que use novamente esta farinha e também para que atenda a um padrão econômico viável.

A gama de produtos capazes de serem constituídos de farinha de trigo é muito grande, porém a maior quantidade de farinha utilizada é para a confecção de pães e massas diversas. Essas farinhas que são encaminhadas para a panificação exigem uma ótima capacidade de retenção de gases e uma atividade amilásica adequada. Como já citado, o trigo possui essas duas propriedades e também é o único capaz de formar uma rede tridimensional que tem como finalidade a apreensão dos gases durante a fermentação, sendo este o motivo pelo qual a farinha de trigo é a mais usada para a produção de pães e bolos (LEÓN; ROSELL, 2007).

Antes da utilização de uma farinha, faz-se necessário o conhecimento das propriedades reológicas da mesma, devido ao seu importante papel na garantia da qualidade dos produtos e também, seus resultados comportam previsões do comportamento dos diferentes tipos de farinhas durante o processo de panificação que se possa ter. Existem vários métodos que podem analisar reologicamente a farinha de trigo, como: extensografia, farinografia, alveografia, número de queda, entre outros (QUAGLIA, 1991). Além disso, existe também as análises físico-químicas que também possuem um grande papel importante junto com as análises reológicas para a produção de uma farinha panificável, sendo através delas, possível saber se tem a necessidade de ser realizada uma mesclagem de trigo durante a moagem para possíveis alterações significativas (RAO; RAO, 1993; apud GUTKOSKI et al. 2007).

Com a grande importância empregada e as diferenças existentes entre as farinhas, faz-se necessário utilizar técnicas laboratoriais para melhor caracterizar as

farinhas, sendo também indispensável o uso de análises físico-químicas, sendo uma delas, a porcentagem de cinza existente na farinha (RASPER, 1991).

Todos os grãos apresentam proteínas, porém o único grão que tem a capacidade de formar uma rede de glúten, é o grão de trigo, onde esse glúten tem a função de armazenar o gás produzido durante a fermentação da massa e de seu crescimento, sendo considerado assim essencial para a produção de pães (PIZZINATO, 1997; apud ZIMMERMANN et al. 2009).

É através dessa capacidade do glúten presente na farinha de trigo que garante a estrutura típica do pão, pois o mesmo é formado por proteínas em especial a gliadina e a glutenina, correspondendo de 80% a 85% do total de proteínas presentes (DENDY; DOBRASZCZYK, 2004).

A gliadina é capaz de produzir uma massa fluida e viscosa ou seja apresenta boa facilidade para ser esticada com a aplicação de uma força, porém após essa aplicação de força não consegue voltar a sua forma original. Já a glutenina forma uma massa extremamente rígida e elástica, capaz de ser esticada com o auxílio de uma força e rapidamente consegue voltar ao seu estado inicial sem deformações. Contudo o glúten necessita das duas proteínas para compor as suas propriedades viscoelásticas (NEVES, 2013).

3.6. Pão – Conceitos e legislação

A área da panificação é uma das seis maiores áreas que se desenvolvem no segmento industrial na economia brasileira (ABIP, 2014). Por suas diversas formas de consumo, como para lanches ou acompanhamento de refeições, o pão é considerado um alimento popular (BORGES et al., 2011). Sendo que o tipo de pão que é mais consumido no Brasil é o francês (ABIP, 2014).

Segundo a Resolução RDC n.º 263, de 22 de setembro de 2005, o pão é definido como um produto que foi obtido da farinha de trigo ou outras farinhas, o qual adiciona-se líquidos, e caso seja necessário a adição de outros ingredientes, os quais não venham a provocar alterações, descaracterizando o produto, passando pelo processo de fermentação ou não e também pela cocção, podendo ou não apresentar recheio, cobertura e textura e formatos diversos (BRASIL, 2005).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização das análises laboratoriais, foi necessário a coleta de dez amostras de farinha de trigo pura, coletadas diretamente da bica dos moinhos situados no estado do Paraná, sendo consideradas segundo a legislação como farinha tipo 1.

Estas farinhas, foram armazenadas adequadamente, livres de qualquer contaminação que possa vir a alterar os resultados, protegida da luminosidade e umidade, até o seu devido uso.

As análises foram realizadas em triplicata, em laboratório terceirizado, seguindo a metodologia prevista pela legislação brasileira, através da Instrução Normativa do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento n.º 31, de 18 de outubro de 2005, que segue o método da *American Association of Cereal Chemists* (AACC, 2000). Para análise de umidade foi utilizado o método n.º 44-15 A e para análise de cinzas foi utilizado o método n.º 8-12 desta normativa (Brasil, 2005). Para as demais análises de alveografia, número de queda e cor, que não constam na legislação brasileira um método específico de julgamento, foi seguida a metodologia instituída também pela AACC (2000), através do método n.º 54-30 A, para alveografia, método n.º 56-81 B para número de queda e para determinação da cor o método n.º 14-22.

Para verificação dos resultados utilizou-se a análise estatística, onde os dados das variáveis foram submetidos a análise estatística de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade e teste de Tukey, através do software *Statistica* versão 7.0 (2005).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na tabela 2 pode-se observar que para a análise do número de queda, a amostra C apresentou o maior valor (390 segundos) e a amostra D o menor valor (280 segundos). Porém os valores encontrados para as amostras A, B, C, F, I e J, segundo a literatura, são considerados valores acima do padrão

estipulado para o número de queda, ficando apenas as amostras D, E, G e H dentro do esperado, apresentando teor ideal da enzima alfa-amilase.

Tabela 2 – Resultados do número de queda, índice de força do glúten (W) e tenacidade e extensibilidade (P/L) das farinhas de trigo Tipo 1, produzidas em diferentes moinhos do estado do Paraná.

Amostras	Parâmetros		
	Número de Queda (s) (200 a 350s)	W (10^{-4} Joules) (+300)	P/L (0,6 a 1,2)
A	378,00 ± 4,0 b*	285,33 ± 5,50 abcd	5,61 ± 0,68 e
B	374,66 ± 6,65 b	225,66 ± 3,78 a	3,78 ± 0,33 d
C	390,00 ± 6,08 b	384,33 ± 18,58 f	1,93 ± 0,30 abc
D	280,00 ± 2,0 c	342,33 ± 12,66 def	1,54 ± 0,10 a
E	282,33 ± 1,52 c	355,33 ± 33,65 ef	1,60 ± 0,20 a
F	352,66 ± 7,76 a	274,33 ± 41,40 abc	2,94 ± 0,60 cd
G	326,33 ± 5,85 e	315,66 ± 17,03 bcde	1,69 ± 0,17 ab
H	298,33 ± 3,055 d	269,00 ± 7,21 ab	3,64 ± 0,44 d
I	355,66 ± 7,57 a	339,33 ± 26,55 cdef	2,17 ± 0,31 abc
J	351,33 ± 4,16 a	265,00 ± 25,53 ab	2,81 ± 0,28 bcd

*Resultados médios seguidos do desvio padrão. Valores na mesma coluna seguidos da mesma letra não diferem entre si ($p > 0,05$).

Segundo Cezar (2012), estima-se valores entre 200 a 350 segundos, os ideais para serem usados na panificação, pois valores inferiores a 150 segundos representam uma quantidade excessiva de atividade enzimática e valores acima de 350 segundos representa uma baixa atividade enzimática.

Quando os valores da alfa-amilase apresentam-se altos, isso implicará nas características finais dos pães, deixando-os murchos e avermelhados. Já em quantidades menores que a esperada, tornam o pão com pouco volume, coloração pálida, dificuldade durante a fermentação e miolo pegajoso (Zardo, 2010).

Em estudos realizados por Ingver & Koppel (1998), observou-se bons resultados em valores entre 220 e 250 segundos para a farinha panificável, porém

resultados inferiores à 120 segundos proporcionaram defeitos qualitativos nos produtos produzidos.

Os resultados obtidos na avaliação do W (Tabela 2), representaram um valor de força do glúten forte para as amostras C, D, E, G, I e fraco para as demais amostras.

Segundo Zardo (2010), deve-se utilizar para a produção de pães farinhas que apresentem glúten forte e já para produtos de confeitaria e biscoitos deve-se optar por uma farinha de glúten fraco. Pode-se considerar uma farinha de trigo com glúten forte, aquela que apresentar seu valor de W superior a 300×10^{-4} Joules e glúten fraco a que tiver valor inferior a 150×10^{-4} Joules (Rosa & Rosa Filho, 1998).

Em trabalho realizado por Ortolan (2006), sete das dez amostras analisadas obtiveram valores acima de 300×10^{-4} Joules. O autor ainda destaca que a alveografia tem papel importante para a obtenção de bons produtos, pois seus resultados simulam o comportamento que a massa irá sofrer durante o processo fermentativo, aparentando os alvéolos da massa, formados pelo gás carbônico produzido pelo fermento.

Para os resultados do P/L, podemos destacar que nenhuma das amostras obtiveram bons resultados, ficando todas com altos valores, representando uma farinha de glúten tenaz. Guarienti (1993) propõe valores de P/L menores que 0,6 para glúten extensível; de 0,6 a 1,2, para glúten balanceado e acima de 1,21, para glúten tenaz, onde nesse caso apresentará uma alta elasticidade (muita glutenina), proporcionando pães firmes e de pequeno volume.

Zardo (2010) destaca que o equilíbrio da massa é dado pelos valores de P/L, que correspondem a força e a extensibilidade presentes. Para farinhas panificáveis o ideal para o valor de P/L vai de 0,50 a 1,20, correspondendo a uma farinha balanceada (Ortolan, 2006). No trabalho de Miranda et al. (2011), apenas uma amostra das vinte e duas analisadas obteve P/L com glúten tenaz, as demais obtiveram glúten balanceado.

Na tabela 3, é possível verificar que os resultados encontrados para a análise de umidade estão de acordo com o que a legislação vigente estabelece, exceto para as amostras B e J, que excederam o valor máximo estipulado de 15% de umidade para farinha de trigo segundo a Instrução Normativa n.º 8/2005 (Brasil, 2005).

Tabela 3 – Resultados de umidade, cor (L) e cinzas das farinhas de trigo Tipo1, produzidas em diferentes moinhos do estado do Paraná.

Amostras	Parâmetros		
	Umidade (%) (-15)	Cor (L*)	Cinzas (%) (-0,8)
A	14,34 ± 0,36 bd	90,85 ± 0,85 c	0,78 ± 0,01 b
B	15,05 ± 0,31 c	94,15 ± 0,03 h	0,40 ± 0,02 b
C	13,83 ± 0,18 ab	93,04 ± 0,04 f	0,52 ± 0,01 b
D	13,89 ± 0,08 ab	91,95 ± 0,03 a	0,62 ± 0,02 c
E	13,50 ± 0,26 a	93,31 ± 0,02 g	0,48 ± 0,01 c
F	13,82 ± 0,12 ab	92,03 ± 0,05 a	0,58 ± 0,01 a
G	13,95 ± 0,22 ab	92,70 ± 0,00 e	0,48 ± 0,01 e
H	14,83 ± 0,05 cd	92,52 ± 0,02 d	0,60 ± 0,00 d
I	14,66 ± 0,09 cd	92,23 ± 0,01 b	0,64 ± 0,01 a
J	15,23 ± 0,18 c	92,35 ± 0,04 b	0,49 ± 0,01 a

*Resultados médios seguidos do desvio padrão. Valores na mesma coluna seguidos da mesma letra não diferem entre si ($p > 0,05$).

Zimmermann (2009) ao avaliar a umidade de farinhas de trigo observou que todas as amostras apresentaram-se dentro do valor permitido, ou seja, abaixo de 15%. O controle do percentual de umidade presente nas farinhas é de grande importância e deve ser controlado com eficiência, pois é através desse fator que ocorre a liberação para o início das reações químicas na farinha, o que acabará alterando as características sensoriais, nutricionais e tecnológicas. Assim, para que ocorra uma boa conservação e garantia de qualidade durante o armazenamento da farinha no seu período de estocagem comercial, faz-se necessário que a mesma se encontre abaixo de 15% (Faroni et al., 2007).

Na análise de colorimetria, os valores de L* vão de 0 a 100, o que significa que quanto mais branca for a farinha maior será o seu valor de L*, ou seja, seu valor estará mais próximo de 100. O 100 corresponde ao branco total enquanto o 0 equivale ao preto total (Ortolan et al., 2008).

Pela análise colorimétrica (Tabela 3) pode-se observar que a amostra B apresentou valor de luminosidade mais elevado (94,15), sendo de coloração mais branca, e a amostra D foi a que apresentou o menor valor (91,95). Para as demais amostras não houve diferença significativa nos valores de luminosidade avaliados. Nos estudos de Miranda et al. (2011) todas as 22 amostras de farinha de trigo avaliadas obtiveram valores de luminosidade (L*) superior a 92.

Segundo as características sensoriais das farinhas de trigo, sua cor deve ser branca, com tons leves de amarelo, marrom ou cinza, dependendo do trigo que essa farinha se origina (Brasil, 1996).

Zardo (2010) destaca que o atributo cor, é um dos elementos principais para a liberação das cargas pelas indústrias. Essa análise deve ser realizada pelo controle de qualidade antes de ser destinado ao consumidor, pois na maioria das vezes, a cor acaba alterando as características finais dos produtos produzidos com ela, sendo um fator muito cobrado pelos consumidores, que dão preferência a farinhas mais claras. Este autor ainda relata que um dos fatores principais responsáveis pelas alterações da cor nas farinhas é o farelo de trigo. Para Ortolan (2006), a qualidade da farinha está relacionada com seu nível de coloração, podendo ser afetada por fatores extrínsecos (processo de secagem do trigo, condições de moagem e de armazenamento) e fatores intrínsecos (quantidade de mineral, proteína e pigmentos existentes).

É possível observar na tabela 3 o percentual de cinzas presentes nas amostras, onde a amostra A obteve um percentual mais elevado das demais (0,78 %) e a amostra B foi a que apresentou o menor percentual de cinzas (0,40 %). Porém todas as amostras apresentaram teor de umidade dentro do estabelecido pela legislação brasileira, que estabelece o limite máximo de 0,8 % de cinzas para farinha de trigo tipo 1 (Brasil, 2005).

Segundo Guarienti (1996), os minerais encontram-se em maior quantidade na parte externa do grão de trigo, ou seja, no farelo. Por isso, um processo ineficiente de moagem pode agregar uma maior quantidade de farelo na farinha aumentando assim a concentração de cinzas existentes, pois quanto maior a quantidade de farelo na farinha maior será o percentual de cinzas presentes. Também pode-se relacionar com a cor da farinha, pois quanto mais clara a farinha menos quantidade de cinzas estará presente (Cezar, 2012).

No estudo de Zimmermann (2009) duas amostras de farinha de trigo encontravam-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação para cinzas e as outras duas fora do limite estipulado.

6. CONCLUSÃO

Das dez amostras de farinha de trigo avaliadas, apenas as amostras D, E e G encontraram-se aptas para serem usadas na panificação. Porém, se obteve o resultado da tenacidade e extensibilidade (P/L) acima do esperado para panificação, sendo necessário realizar a adição de melhoradores na farinha antes de sua utilização ou seja enzimas as quais iram proporcionar as características referentes aos fins específicos para determinado pão, com o intuito de auxiliar na elaboração dos pães posteriormente, ou então deve-se proceder com a mescla de farinhas para possível correção.

Este trabalho, serve como alerta para as autoridades competentes refletirem a respeito da atualização e ampliação das análises exigidas pela legislação para farinha de trigo, incluindo novas análises de extrema importância em sua normativa, para assim, assegurar um produto de melhor qualidade ofertado para o consumidor.

REFERÊNCIAS

ABITRIGO. Associação Brasileira de Trigo, São Paulo, jul. 2014. Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/index.php?mpg=12.00.00&acao=ver&id=660&pg>. Acesso em: 29 jul. 2014.

ABITRIGO. Associação Brasileira de Trigo, São Paulo, jun. 2014. Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/index.php?mpg=02.00.00>. Acesso em: 01 jun. 2014.

ABIP – Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria. **Desempenho do setor de panificação e confeitaria brasileiro em 2011**. Disponível em: http://www.abip.org.br/perfil_internas.aspx?cod=102. Acesso em: 10 Ago. 2014.

BORGES, J. T. D. S. et al. Caracterização físico-química e sensorial de pão de sal enriquecido com farinha integral de linhaça. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimento**, v. 29, n. 1, p. 83-96, 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução CNNPA nº 12, de 1978, foi revogado pela Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996. Aprova o regulamento técnico sobre a maneira que a farinha de trigo deve ser produzida. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 de julho de 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 8 de 2 de Junho de 2005. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo, conforme o anexo desta Instrução Normativa. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2 de junho de 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução- RDC Nº 263, de 22 de Setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de Setembro de 2005.

CEZAR, A. P. C. **Controle de Qualidade na Farinha de Trigo**. 2012. 26f. Trabalho de Estágio Supervisionado do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos- Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Campus Campo Mourão, 2012.

DENDY, D. A. V.; DOBRASZCZYK, B. J. **Cereales y productos derivados: química y tecnología**. Zaragoza: Acribia. S. A., 2004.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Trigo. **Embrapa Trigo**, Passo Fundo, jan. 2013. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/trigo/index.htm>. Acesso em: 23 jan. 2013.

FARONI, L. R. D.; BERBERT, P. A.; MARTINAZZO, A. P.; COELHO, E. M. Qualidade da Farinha Obtida de Grãos de Trigo Fumigados com Dióxido de Carbono e Fosfina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, B115-119, 2007.

GUARIENTI, E. M. **Qualidade industrial do trigo**. Passo Fundo: EMBRAPA/CNPT, Doc. 8, p. 27, 1993.

GUARIENTE, E. **Qualidade Industrial de Trigo**. 2 ed. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1996. 36p.

INGVER, A.; KOPPEL, R. **The amylase content and its influence on grain quality of spring wheat**. In Genetics and breeding of cereal crops. Harku: Estonian Agricultural University. p. 89–96. 1998.

KUTKOSKI, L. C. et al. Características Tecnológicas de Genótipos de Trigo (*Triticum aestivum* L.) Cultivados no Cerrado. **Ciência Agrotecnologia**, v.31, p. 786- 792, 2007.

LEÓN, A. E.; ROSELL, C. M. **De tales harinas, tales panes: granos, harinas y productos de panificación em Iberoamérica**. 1.ed. Córdoba: Hugo Báez Editor, 2007. 473p.

MIRANDA, M. Z.; GUARIENTI, E. M.; BASSOI, M. C.; SCHEEREN, P. L.; SILVA, M. S.; CAIERRÃO, E. **Qualidade tecnológica de cultivares de trigo da Embrapa indicadas para o Paraná na safra 2011**. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2011.

MORITA, N. et al. Dough and baking properties of highamylose and waxy wheat flours. **Cereal Chemistry**. v.79, p.491-495, 2002.

NEVES, J. A. **Interferência da farinha de trigo na qualidade micológica e micotoxicológica do pão tipo francês**. 2013. 70f. Dissertação (Pós- Graduação em Alimentos e Nutrição)- Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2013.

ORTOLAN, F. **Genótipos de trigo do Paraná – safra 2004: caracterização e fatores relacionados à alteração da Cor da Farinha**. 2006. 140 f. Dissertação (Pós- Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos)- Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

ORTOLAN, F.; HECKTHEUER, L. H.; MIRANDA, M. Z. Efeito do armazenamento à Baixa Temperatura (–4 °C) na Cor e no Teor de Acidez da Farinha de Trigo. **Ciências e Tecnologia em Alimentos**, Campinas, 2008.

RASPER, V. F. Quality Evaluation of Cereal Products. **Handbooks of Cereal Science and Technology**, p. 595- 638, 1991.

ROSA, O.S.; ROSA FILHO, O. Trigo Brasileiro: Acredite nessa Ideia. **Correio Agrícola - Bayer**, São Paulo, n.1, p.8-12, 1998.

SANTOS, D. T. **Farinha de Grãos: Características e Aplicações**. Curso de Bacharelado em Química de Alimentos- Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

STATSOFT INC. **Statistica data analysis system version 7.0**. Tulsa: Stattsoft Inc.,2004.

ZARDO, F. P. **Análises Laboratoriais para o Controle de Qualidade da Farinha de Trigo**. 2010. 46f. Trabalho de Conclusão de Curso- Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2010.

ZIMMERMANN, L. O. G.; SEDOR, J.; NORETO, L. M.; SANTIAGO, W. E.; FERREIRA, D. T. L. Avaliação Físico-Química e Reológica das Principais Farinhas de Trigo Comercializadas em Padarias do Município de Cascavel. **Anais do 1º Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente- UNIOESTE**, Cascavel, 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução CNNPA nº 12, de 1978, foi revogado pela Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996. Aprova o regulamento técnico sobre a maneira que a farinha de trigo deve ser produzida. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 de julho de 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 8 de 2 de Junho de 2005. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo, conforme o anexo desta Instrução Normativa. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2 de junho de 2005.

CEZAR, A. P. C. **Controle de Qualidade na Farinha de Trigo**. 2012. 26f. Trabalho de Estágio Supervisionado do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos- Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Campus Campo Mourão, 2012.

FARONI, L. R. D.; BERBERT, P. A.; MARTINAZZO, A. P.; COELHO, E. M. Qualidade da Farinha Obtida de Grãos de Trigo Fumigados com Dióxido de Carbono e Fosfina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, B115-119, 2007.

GUARIENTI, E. M. **Qualidade industrial do trigo**. Passo Fundo: EMBRAPA/CNPT, Doc. 8, p. 27, 1993.

GUARIENTE, E. **Qualidade Industrial de Trigo**. 2 ed. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1996. 36p.

GUTKOSKI, L. C. et al. Características Tecnológicas de Genótipos de Trigo (*Triticum aestivum* L.) Cultivados no Cerrado. **Ciência Agrotecnologia**, v.31, p. 786- 792, 2007.

INGVER, A.; KOPPEL, R. **The amylase content and its influence on grain quality of spring wheat**. In Genetics and breeding of cereal crops. Harku: Estonian Agricultural University. p. 89–96. 1998.

MIRANDA, M. Z.; GUARIENTI, E. M.; BASSOI, M. C.; SCHEEREN, P. L.; SILVA, M. S.; CAIERRÃO, E. **Qualidade tecnológica de cultivares de trigo da Embrapa indicadas para o Paraná na safra 2011**. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2011.

ORTOLAN, F. **Genótipos de trigo do Paraná – safra 2004: caracterização e fatores relacionados à alteração da Cor da Farinha**. 2006. 140 f. Dissertação (Pós- Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos)- Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

ORTOLAN, F.; HECKTHEUER, L. H.; MIRANDA, M. Z. Efeito do armazenamento à Baixa Temperatura (–4 °C) na Cor e no Teor de Acidez da Farinha de Trigo. **Ciências e Tecnologia em Alimentos**, Campinas, 2008.

ROSA, O.S.; ROSA FILHO, O. Trigo Brasileiro: Acredite nessa Ideia. **Correio Agrícola - Bayer**, São Paulo, n.1, p.8-12, 1998.

STATSOFT INC. **Statistica data analysis system version 7.0**. Tulsa: Stattsoft Inc.,2004.

ZARDO, F. P. **Análises Laboratoriais para o Controle de Qualidade da Farinha de Trigo**. 2010. 46f.Trabalho de Conclusão de Curso- Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2010.

ZIMMERMANN, L. O. G.; SEDOR, J.; NORETO, L. M.; SANTIAGO, W. E.; FERREIRA, D. T. L. Avaliação Físico-Química e Reológica das Principais Farinhas de Trigo Comercializadas em Padarias do Município de Cascavel. **Anais do 1º Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente- UNIOESTE**, Cascavel, 2009.