

EFEITO DA ÉPOCA DE COLHEITA E PERÍODO DE ARMAZENAMENTO NAS PROPRIEDADES FÍSICAS E REOLÓGICAS DE TRIGO

**Luiz Carlos Gutkoski*, Daniela Cristiane Piccini, Angelise Durigon, Angélica Deon,
Karize de Cezare, Janete Deliberalli Freo**

*Laboratório de Cereais, Curso de Engenharia de Alimentos do Centro de Pesquisa em Alimentação
da Universidade de Passo Fundo.*

**Email: gutkoski@upf.br*

RESUMO

A antecipação da colheita pode ser uma alternativa para se obter grãos de trigo de melhor qualidade industrial. Após a fertilização, o tamanho do grão aumenta gradativamente até atingir o máximo de matéria seca, quando não recebe mais fotossintetizados da planta, podendo ser considerado desligado da planta mãe. Nesse ponto o grão atinge a maturidade fisiológica. Objetivou-se, com o trabalho, estudar o efeito da época de colheita e período de armazenamento nas propriedades físicas e reológicas de trigo, avaliado através das determinações de umidade, peso do hectolitro, peso de mil grãos, número de queda e alveografia no genótipo Fundacep Raízes. Amostras do genótipo Fundacep Raízes, safra 2008/2009 foram colhidos com colhedora automotriz na maturação fisiológica do grão (umidade de 34%), realizada em 30 de outubro de 2008, e com colheita convencional (14% de umidade), em 8 de novembro de 2008. Os grãos da colheita antecipada foram submetidos a secagem em estufa regulada na temperatura de 40 °C por 30 horas e as amostras armazenadas em sacos de papel Kraft com 2 kg de trigo, em ambiente com temperatura de 22 °C e umidade relativa do ar de 65-75%. Cada tratamento foi composto por uma época de colheita e as avaliações realizadas nos tempos 30 e 90 dias de armazenamento. O genótipo de trigo Fundacep Raízes apresentou na colheita antecipada, valores superiores de PH, número de queda e força geral do glúten e inferiores para peso de mil grãos, quando comparado à colheita convencional.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*, pós-colheita, maturação fisiológica, alveografia.

1 INTRODUÇÃO

A maturação fisiológica é o estágio de desenvolvimento do grão no qual é atingido o peso máximo de matéria seca, apresentando vigor e germinação próximo de 100%. À medida que o grão se aproxima da maturidade, ocorre um gradual declínio na quantidade de aminoácidos e açúcares solúveis. Os componentes nitrogenados estão na forma de proteínas e os açúcares, na de amido. O grão atinge a maturação fisiológica em estágio anterior ao da maturação para colheita (13% de umidade). Em trigo ela ocorre com aproximadamente 35% de umidade (FLOSS, 2004).

Carneiro et al. (2005), estudando a influência da época de colheita, secagem artificial e período de armazenamento na qualidade de grãos de trigo comum e duro verificaram que a antecipação da colheita e da secagem não afetou a qualidade dos grãos e, com a armazenagem, ocorreu aumento da força geral de glúten e redução na atividade amilolítica da farinha do trigo. A melhor qualidade da farinha de trigo armazenado por oito meses pode estar relacionada às modificações bioquímicas, com alteração da qualidade tecnológica do grão.

As propriedades físicas e reológicas da farinha mudam durante o processo de maturação, com início em 3 a 4 dias após a moagem e término em aproximadamente 3 semanas. O tempo de maturação é importante para definir a ótima qualidade de panificação da farinha, embora esse período seja afetado por muitos fatores que dependem tanto das características da farinha quanto das condições ambientais de armazenamento. A alveografia indicou melhoria nas propriedades de panificação da farinha em função do tempo e das condições de armazenamento de trigo (HRUSKOVÁ; MACHOVÁ, 2003).

Gutkoski et al. (2008), estudaram o efeito do período de maturação de grãos nas propriedades físicas e reológicas da farinha de trigo, genótipos BRS 179, Rubi, Fundacep 30 e Fundacep 51, avaliados nos tempos zero, 15, 30, 60 e 90 dias de armazenamento. Com o aumento do período de maturação do trigo a farinha apresentou melhores propriedades físicas e reológicas. A atividade enzimática e o teor de amido danificado reduziram com a maturação do trigo. O trigo não deve ser comercializado após a colheita, pois apresenta melhoria na classificação comercial, sendo indicado período de maturação de 60 dias.

O objetivo do trabalho foi estudar o efeito da época de colheita e período de armazenamento nas propriedades físicas e reológicas de trigo avaliado através das determinações de umidade, peso do hectolitro, peso de mil grãos, número de queda e alveografia.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Material e Métodos

Para a realização deste trabalho foram utilizados grãos de trigo (*Triticum aestivum* L), cultivar Fundacep Raízes. Este genótipo é da classe comercial pão e produz farinha branca. O plantio do trigo foi realizado em 23 de junho de 2008, em solo de várzea, tipo planossolo, no município de Santo Antonio do Planalto, RS, pelo produtor Mariano Roherig. Os grãos foram colhidos em colhedora automotriz na maturação fisiológica do grão, com umidade de 34% (colheita antecipada), realizada em 30 de outubro de 2008, e com 14% de umidade (colheita convencional), em 8 de novembro de 2008. Os grãos da colheita antecipada foram submetidos a secagem em estufa regulada na temperatura de 40 °C por 30 horas. As análises foram realizadas no laboratório de Cereais do Centro de Pesquisa em Alimentação da UPF.

Os grãos de trigo foram armazenados por um período de 90 dias em sacos de papel Kraft, com 2 kg de amostra, em ambiente controlado, com temperatura de 22 °C e umidade relativa do ar de 65-75%. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, onde cada tratamento foi composto por uma época de colheita, nos tempos 30 e 90 dias de armazenamento.

O PH foi determinado em grãos de trigo pelo emprego de balança de peso do hectolitro marca Dalle Molle (Balanças Dalle Molle Ltda, Caxias do Sul, Brasil), realizado de acordo com a metodologia descrita por Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 1992) em duplicata. Os resultados das análises foram expressos em kg hL⁻¹. O Peso de mil grãos (PMG) foi determinado em grãos de trigo, de acordo com Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 1992) pela contagem manual de 100 grãos, os resultados expressos em gramas.

As amostras de grãos de trigo foram limpas no separador de impurezas modelo Sintel, marca Intecnial. A umidade foi determinada em aparelho de condutividade dielétrica, marca Gehaka, modelo G 600. As amostras foram condicionadas para as umidades de 16%. A moagem foi realizada em moinho piloto marca Chopin, de acordo com o método número 26-10 da AACCC (1995), através de uma passagem pelo sistema de quebra e duas pelo sistema de redução. O teor de umidade das amostras de farinha de trigo foi determinado de acordo com a

metodologia proposta pela AACC (1995), número 44-15A, pelo emprego de estufa com circulação de ar a 130 °C, por uma hora, em duplicata.

O número de queda da farinha foi determinado nos tempos 30 e 90 dias de maturação do trigo através do uso do aparelho *Falling Number*, modelo 1500 Fungal (Perten Instruments, Suíça) de acordo com o método 56-81B da AACC (1995), utilizando sete gramas de amostra, corrigido para 14% de umidade, os resultados expressos em segundos.

As características viscoelásticas da massa de farinha de trigo foram determinadas em alveógrafo Chopin, modelo MA 95 (Villeneuve-la-Garenne Cedex, França) utilizando o método n°54-30 da AACC (1995), corrigido na base de 14% de umidade e expressa em 10^{-4} J.

2.2 Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os valores de peso do hectolitro (PH), peso de mil grãos (PMG), número de queda (NQ), força geral do glúten (W) e umidade da farinha de amostras de grãos de trigo após 30 e 90 dias de colheita antecipada e convencional. O peso hectolitro (PH) é utilizado como medida tradicional de comercialização em vários países, e expressa indiretamente a qualidade de grãos. Sabe-se que quanto maior o valor do PH, maior a aceitação e valorização de mercado do produto. Os grãos colhidos antecipadamente, após 30 e 90 dias apresentaram valores, em média, de 78,75 e 78,80 kg hL⁻¹ (desvio padrão de 0,02), estando classificados em tipo 1. O aumento da permanência dos grãos no campo promoveu redução dessa característica física, ou seja, os grãos com colheita convencional após 30 e 90 dias apresentaram valores, em média, de 69,55 e 70,62 kg hL⁻¹ (desvio padrão de 0,53) respectivamente, estando classificados em tipo 3. A redução do PH, em decorrência do atraso na colheita, pode ser atribuída a processos metabólicos dos grãos e de organismos a eles associados, que provocam consumo de suas reservas nutritivas durante o armazenamento.

Os valores de peso de mil grãos (PMG) de grãos colhidos de forma convencional apresentou valores inferiores em relação a colheita antecipada, provavelmente devido que no período de colheita antecipada, nem todos os grãos atingiram sua maturidade fisiológica. O tratamento realizado com colheita antecipada após 30 e 90 dias de armazenamento apresentou valores de 24,89 e 23,35 g, respectivamente (desvio padrão de 0,76) e médias de 27,11 (após 30 dias) e 26,45 (após 90 dias), na colheita normal, (desvio padrão de 0,33). O PMG é utilizado para classificar o trigo pelo tamanho. Os grãos de tamanho excessivo não são desejados pela indústria, pois podem provocar perdas devido às dificuldades de regulação

dos equipamentos de limpeza e moagem, enquanto grãos pequenos podem passar pelas peneiras de limpeza e causar perdas na produção de farinha pela diminuição da quantidade de trigo moído. A diferença de tamanho também influencia na quantidade de água absorvida, onde grãos pequenos absorvem maior quantidade de água em relação aos grãos grandes durante a etapa de condicionamento do trigo (GUARIENTI, 1996).

Tabela 1 Peso do hectolitro (PH), peso de mil grãos (PMG), número de queda (NQ), força geral do glúten (W) e umidade da farinha de amostras de grãos de trigo após 30 e 90 dias de colheita antecipada e convencional.

| Tempo (dias) | Tratamento | PH (kg hL⁻¹) | PMG (g) | NQ (s) | W (10⁻⁴ J) | Umidade farinha (%) |
|----------------------|-------------------|--------------------------------|----------------|---------------|------------------------------|----------------------------|
| 30 | antecipado | 78,75 | 24,89 | 429,50 | 252,00 | 16,12 |
| 90 | antecipado | 78,80 | 23,35 | 415,50 | 226,00 | 15,52 |
| Desvio padrão | | 0,02 | 0,76 | 7,00 | 13,00 | 0,29 |
| 30 | convencional | 69,55 | 27,11 | 280,00 | 163,00 | 18,80 |
| 90 | convencional | 70,62 | 26,45 | 285,50 | 176,00 | 17,65 |
| Desvio padrão | | 0,53 | 0,33 | 2,75 | 6,50 | 0,57 |

O número de queda permite estimar a capacidade de fermentação da massa de determinada farinha, pois quanto menor o valor encontrado, maior a atividade amilásica, o que dificulta o processo industrial. A baixa atividade é uma variável facilmente controlada, pois normalmente a formulação dos reforçadores ou melhoradores utilizados em panificação apresenta enzima alfa-amilase fúngica, com a finalidade de correção dessa deficiência na farinha de trigo (GUARIENTI, 1996). Os grãos colhidos antecipadamente, após 30 e 90 dias apresentaram valores, em média, de 429,50 e 415,50 (desvio padrão de 7,00) respectivamente, sendo classificados como de baixa atividade. Os grãos com colheita convencional apresentaram valores de número de queda inferiores ao colhidos com maturação fisiológica, podendo ser classificados como de ótima atividade. Nos grãos de trigo colhidos no tratamento convencional o número de queda aumentou de 280,00 (após 30 dias) para 285,50 s (após 90 dias), estando em acordo com o verificado por Carneiro et al. (2005) e Gutkoski et al. (2008), os quais verificaram elevação dos valores de número de queda com o aumento do período de armazenagem de grãos de trigo.

A alveografia é um teste reológico usado em vários países para a determinação de características qualitativas da farinha através dos parâmetros força geral do glúten (W), relação elasticidade e extensibilidade (P/L) e índice de elasticidade (IE). A força geral do glúten (W) é a medida da área da curva do alveograma e permitiu, juntamente com o número de queda, classificar o trigo Fundacep Raízes, com colheita antecipada, como trigo pão (BRASIL, 2001), com valores de 252,00 (após 30 dias) e 226,00 (após 90 dias). O trigo da colheita convencional apresentou força geral do glúten de 163,00 (após 30 dias) e 176,00 (após 90 dias) e com o número de queda, classificou-se como trigo brando (BRASIL, 2001).

3 CONCLUSÃO

O genótipo de trigo Fundacep Raízes apresentou uma redução do PH em decorrência do atraso na colheita. O peso de mil grãos em trigo colhido de forma convencional foi inferior em relação ao da colheita antecipada. Na colheita convencional os valores de número de queda foram inferiores aos colhidos na maturação fisiológica enquanto a força geral do glúten apresentou resultados superiores em colheita antecipada. As propriedades físicas e reológicas do trigo melhoraram no período de 90 dias de armazenamento estudado.

REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of the American Association of Cereal Chemists**. 9^o. ed., v. 2, Saint Paul: AACC, 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: DNDV/CLAV, 1992. 365 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa SARC n^o 7 de 15 de agosto de 2001. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade do trigo. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 21 de ago de 2001.

CARNEIRO, L. M. T. A. et al. Diferentes épocas de colheita, secagem e armazenamento na qualidade de grãos de trigo comum e duro. **Bragantia**, v. 64, n.1, p. 127-137, 2005.

FLOSS, L. E. Fisiologia das plantas cultivadas. UPF, 2004.

GUARIENTI, E. M. **Qualidade industrial de trigo**. 2 ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1996.

GUTKOSKI, L. C.; DURIGON, A.; MAZZUTTI, S; SILVA, A. C. T.; ELIAS, M. C. Efeito do período de maturação de grãos nas propriedades físicas e reológicas de trigo (Período de maturação de grãos de trigo). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, Campinas, 2008.

HRUSKOVÁ, M.; MACHOVÁ, D. Changes of wheat flour properties during short term storage. **Czech Journal of Food Sciences**, v. 20, n. 4, p. 125-130, 2003.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade de Passo Fundo pela bolsa de iniciação científica (Pibic/UPF) e a Emater Regional de Passo Fundo pelo material experimental.