

## MANEJO DE NITROGÊNIO NO TEOR DE AMIDO E PROPRIEDADES DE PASTA DE TRIGO

Thiago Montagner Souza<sup>1(\*)</sup>, Martha Zavariz de Miranda<sup>2</sup>, André Mateus Prando<sup>3</sup>, Claudemir Zucareli<sup>1</sup>, Elisa Yoko Hirooka<sup>1</sup> e Patrícia Rayas-Duarte<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR; <sup>2</sup>EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS; <sup>3</sup>EMBRAPA-CNPSo, Londrina, PR; <sup>4</sup>Food & Agricultural Product Center, Oklahoma State University, Stillwater, OK;

(\*) Autor para correspondência: thiagom@okstate.edu

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma das culturas de cereais mais importantes e suas propriedades tecnológicas são essenciais para a comercialização e utilização. Juntamente com a composição química (umidade, proteína, carboidrato, lipídio e minerais), as características tecnológicas e nutricionais definem a qualidade da farinha de trigo. O termo qualidade engloba um conjunto de características físicas, químicas e reológicas (propriedades viscoelásticas da massa) do trigo, e definem seu uso (Scheuer et al., 2011).

O pão, cujo trigo é a principal matéria-prima, tem sua qualidade influenciada pela composição (relação amilose/amilopectina) e propriedades de pasta do amido presente na farinha. Esses efeitos refletem no prazo de validade do produto em decorrência de fenômenos físicos, como retrogradação e staling que estão relacionados à deterioração da qualidade durante armazenamento. (Gray; Bemiller, 2003).

Diversos fatores podem causar mudanças na composição química de grãos e, conseqüentemente, na qualidade. A disponibilidade de nutrientes para a planta é determinante na produção, sendo o nitrogênio fator limitante para o desenvolvimento da cultura devido à sua importância na formação de aminoácidos, proteínas, clorofila e enzimas essenciais que estimulam o crescimento e o desenvolvimento da planta (Fuertes-Mendizabal et al., 2010).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto de práticas agrícolas no teor de amido e propriedades de pasta da farinha de trigo. O manejo foi focado na

sucessão de culturas (após milho ou soja) e no aumento das doses de nitrogênio aplicados em cobertura (0, 30, 60, 90 e 120 kg ha<sup>-1</sup>).

Cultivados em duas safras (2010 e 2011), experimentos a campo foram conduzidos na área experimental da Embrapa-CNPSO, utilizando a cultivar BRS 220, pertencente a classe Trigo Pão. A área experimental foi manejada sob sistema plantio direto e o trigo cultivado após o milho ou soja (sucessão). Os experimentos foram conduzidos em blocos casualizados, com quatro repetições. A adubação mineral foi realizada de acordo com as diretrizes da Comissão Técnica Brasileira de Pesquisas de Trigo e Triticale no Estado do Paraná.

As amostras para análise foram obtidas a partir da moagem dos grãos utilizando moinho de martelos (30 *mesh*). O teor de amido foi determinado por hidrólise enzimática (Protocolo PTF) e análise em UV-visíveis (Walter et al., 2005). O perfil viscoamilográfico foi determinado de acordo com o Método AACC 76-21.01, em equipamento RVA (Rapid Visco Analyser), acoplado a um banho de água a 25 °C. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para avaliar o efeito da sucessão de culturas, aplicação de nitrogênio e interação de fatores, com comparação de médias pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

De acordo com os resultados apresentados na Figura 1, é evidente que quanto maior a disponibilidade de nitrogênio para a planta, menor é o teor de amido no grão obtido. O trigo cultivado após o milho em 2011 apresentou +6,9% mais amido do que quando cultivado após a soja (120 kg ha<sup>-1</sup>).

Estudos mostraram que a deficiência de nitrogênio geralmente resulta em acúmulo de carboidratos não estruturais (Kovacevic et al., 2012). A ausência de resultados significativos para o trigo cultivado após a cultura da soja deve-se à maior disponibilidade de nitrogênio fornecido pelos resíduos da cultura, quando comparado ao nitrogênio fornecido pela cultura do milho. Quando mais nitrogênio está disponível para a planta, menos esqueletos de carbono são direcionados para a síntese de carboidratos, uma vez que eles serão usados para sintetizar aminoácidos e proteínas (Wringler et al., 2006).

Em 2011, em relação às propriedades de pasta das amostras (grão moído a 30 *mesh*) observou-se que, trigo cultivado após a cultura do milho sem adubação suplementar de nitrogênio (0 kg ha<sup>-1</sup>) apresentou maior viscosidade

de pico (+12,0%), viscosidade final (+12,7%) e tendência a retrogradação (+12,0%) em relação ao grão produzido em sucessão à soja, conforme apresentado na Tabela 1. Outrossim, a aplicação de doses crescentes de nitrogênio em cobertura reduziu a viscosidade de pico (-11,1%) e final (-5,5%) das amostras, quando em sucessão com a cultura do milho.

Dependendo do uso final da farinha produzida, os requisitos da composição química são diferentes. Na indústria de bolo, a quantidade de amido e suas propriedades de pasta são mais importantes que a quantidade e qualidade de proteínas, uma vez que não há formação significativa de rede de glúten na massa, sendo o amido o principal componente da formação da estrutura do bolo (Cauvain, 2017).

A partir da análise dos dados, observou-se correlação positiva moderada entre o teor de amido e as propriedades de pasta (dados não tabelados). Indicando que quanto maior a concentração de amido, mais elevados são os valores observados para as propriedades de pasta.

Alta viscosidade da pasta pode ser desejada em certos produtos. Sanz et al. (2008) sugeriram que a viscosidade da massa tem efeito importante na incorporação e movimentação de bolhas de gás carbônico, considerados fatores controladores da textura do bolo. Massa com maior viscosidade contribui para maior estabilidade da bolha antes e durante o assamento. Se a viscosidade é muito baixa, as bolhas na massa podem facilmente subir para a superfície e são perdidas para a atmosfera durante o cozimento.

Em conclusão, as práticas de manejo avaliadas (sucessão de culturas e doses crescentes de fertilizante nitrogenado) resultaram em alterações nas propriedades reológicas do trigo (BRS 220), devido a mudanças na disponibilidade de nitrogênio para as plantas, afetando a composição química (teor de amido) e conseqüentemente as propriedades de pasta. Em adição ao melhoramento genético, o manejo adequado do nitrogênio do solo pode ser recomendado como procedimento adicional para a obtenção de matérias-primas com perfil desejado em relação à composição química e conseqüentes características reológicas. Os resultados demonstraram a importância de

estudos sobre manejo adequado para maximizar a produtividade e qualidade dos grãos.

### **Referências bibliográficas**

AACC International. **Approved Methods of Analysis**, 11th Ed. Method 76-21.01. General Pasting Method for Wheat or Rye Flour of Starch Using the Rapid Visco Analyzer. Approved November 3rd, 1999. AACC International, St. Paul, MN, U.S.A.

Cauvain, S. P. (2017). **Raw materials**. In S. P. Cauvain (Ed.), *Baking problems solved* (pp. 33-144). Cambridge, United Kingdom: Elsevier Science & Technology.

Fuertes-Mendizábal, T.; Aizpurua, A.; González-Moro, M. B.; Estavillo, J. M. (2010). Improving wheat breadmaking quality by splitting the N fertilizer rate. **European Journal of Agronomy**, 33(1), 52-61.

Gray, J. A.; Bemiller, J. N. (2003). Bread staling: molecular basis and control. **Comprehensive reviews in food science and food safety**, 2(1), 1-21.

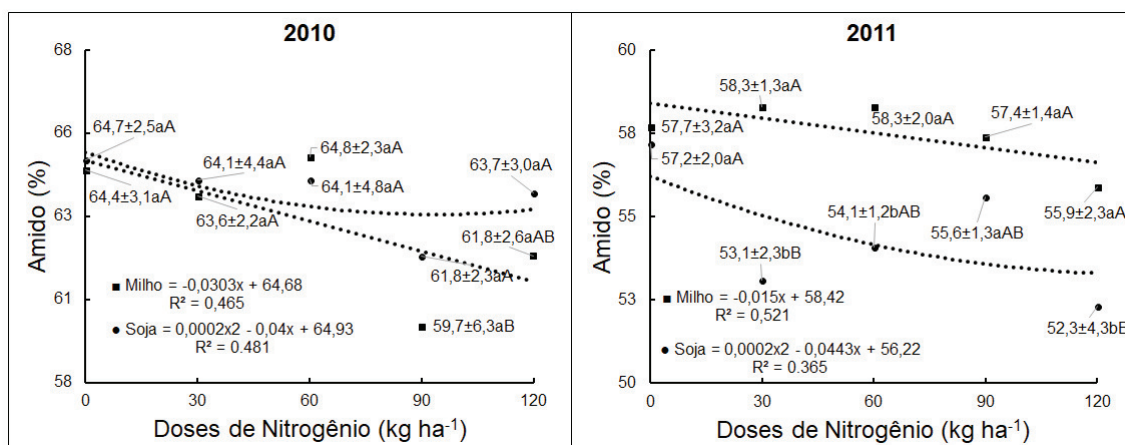
Marchetti, L.; Cardós, M.; Campaña, L.; Ferrero, C. (2012). Effect of glutes of different quality on dough characteristics and breadmaking performance. **LWT-Food Science and Technology**, 46(1), 224-231.

Sanz, T.; Salvador, A.; Fiszman, S. M. (2008). Evaluation of four types of resistant starch in muffin baking performance and relationship with batter rheology. **European Food Research and Technology**, 227(3), 813-819.

Scheuer, P. M.; Francisco, A. D.; Miranda, M. D.; Limberger, V. M. (2011). Trigo: Características e utilização na panificação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, 13(2), 211-222.

Walter, M.; Silva, L. P.; Perdomo, D. M. X. (2005). Amido disponível e resistente em alimentos: adaptação do método da AOAC 996.11. **Alimentos e Nutrição**, 16(1), 39-43.

Wingler, A.; Purdy, S.; MacLean, J. A.; Pourtau, N. (2006). The role of sugars in integrating environmental signals during the regulation of leaf senescence. **Journal of experimental botany**, 57(2), 391-399.



**Figura 1.** Teor de amido no trigo em resposta à interação de fatores (sucessão de cultura x dose de nitrogênio). Médias seguidas pela mesma letra minúscula entre as linhas de tendência para a mesma dose de nitrogênio (sucessão de culturas - milho ou soja) e mesma letra maiúscula dentro da linha de tendência (doses de nitrogênio - 0-120 kg ha<sup>-1</sup>), não são significativamente diferentes (p<0,05). Expresso em uma base seca.

**Tabela 1.** Propriedades de pasta de trigo em resposta à interação de fatores (sucessão de culturas x dose de nitrogênio).

N Dose (kg ha <sup>-1</sup> )	Viscosidade de Pico		Viscosidade Final		Tendência à Retrogradação	
	Milho	Soja	Milho	Soja	Milho	Soja
<b>2010</b>						
0	2506,38±89,9abB	2698,00±60,7aA	3706,13±82,9abcB	3826,00±114,8aA	1933,13±48,3abA	1957,25±45,1aA
30	2577,00±84,5aB	2642,50±71,1aA	3810,63±64,7aA	3766,13±89,2abA	1991,50±34,2aA	1907,00±56,6aB
60	2480,50±77,3bB	2651,50±77,0aA	3660,25±134,1bcB	3751,63±67,8abA	1855,75±138,1bA	1920,13±57,4aA
90	2520,88±46,2abA	2548,38±94,0bA	3763,63±107,2abA	3693,38±125,1bA	1946,88±81,4abA	1904,00±61,9aA
120	2376,13±49,1cB	2610,75±46,7abA	3612,88±78,8cB	3761,88±26,9abA	1875,88±38,9bA	1933,63±30,7aA
<b>2011</b>						
0	3310,63±59,9aA	2955,13±137,6aB	3756,13±64,7aA	3332,13±164,9abB	1848,00±31,0aA	1649,38±65,0abB
30	3199,38±96,5bA	2896,50±149,1aB	3650,13±84,8abcA	3321,25±193,0abB	1784,75±54,9bA	1659,25±89,5abB
60	3188,63±51,4bA	2901,13±143,5aB	3672,13±50,4abA	1791,13±155,4bA	1699,13±34,2aB	1699,13±55,0aB
90	3058,75±91,7cA	2884,88±116,6abB	3630,88±101,4bcA	3384,25±114,7abB	1796,00±37,4abA	1665,0±39,7abB
120	2942,88±93,4dA	2862,25±130,7bB	3548,00±110,3cA	3278,13±119,5bB	1776,5±55,2bA	1637,5±45,9bB

Médias seguidas pela mesma letra minúscula dentro de uma coluna (doses de nitrogênio - 0-120 kg ha<sup>-1</sup>) e mesma letra maiúscula dentro de uma linha (sucessão vegetal - milho ou soja), não são significativamente diferentes (p<0,05).