

## **ADUBAÇÃO NITROGENADA NO TRIGO VISANDO A QUALIDADE INDUSTRIAL**

Manoel Carlos Bassoi<sup>1</sup> e José Salvador Simoneti Foloni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador, Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strasss, Acesso Orlando Amaral, CEP 86001-970, Londrina-PR.

No período pré-antese do trigo, antes do florescimento, os fatores ambientais afetam a germinação da lavoura e a formação das estruturas vegetativas e reprodutivas, e por consequência definem o número de espigas/m<sup>2</sup> e número de grãos/espiga. Por outro lado, no período pós-antese os fatores ambientais influenciam principalmente o tamanho e a composição dos grãos (Balbottin et al., 2005).

Os grãos de trigo maduros contêm de 8 a 20% de proteínas, entre as quais se inclui o glúten, e são as proteínas do glúten que conferem funcionalidade às farinhas, essencial à fabricação de pães, bolos, etc. (Dupont & Altenbach, 2003; Franceschi et al., 2009). Para a formação da porção protéica dos grãos de trigo, a maior parte do nitrogênio (N) é remobilizada de outros órgãos da planta no decorrer da fase de enchimento de grãos (Balbottin et al., 2005). Portanto, eventos pós-antese, tais como, elevadas temperaturas, deficiência hídrica, oferta de nutrientes, etc., podem influenciar a composição protéica e/ou amilácea do trigo (Dupont & Altenbach, 2003).

No que diz respeito à adubação nitrogenada, ressalta-se que as repostas do trigo ao N variam intensamente em razão do ambiente e da cultivar, ou seja, são comuns resultados contraditórios devido à variação climática, notadamente por causa da oferta hídrica (Garrido-Lestache et al., 2004). Além disso, é primordial distinguir cultivares, pois a qualidade industrial dos grãos guarda forte relação com o genótipo, e considera-se imprescindível que a adubação nitrogenada com vista à qualidade de farinha seja calibrada especificamente para cada cultivar em interação com o ambiente (Dupont & Altenbach, 2003)

Resultados apresentados por Vecili (2009) de trabalhos conduzidos em Bom Jesus, RS, com a cultivar Quartzo, apresentou correlação de 0,907 entre % de proteína e valor de W. Resultados apresentados por Rosa Filho (1999), com a cultivar Rubi, em Coxilha, RS, mesmo não mostrando dados estatísticos, mostram a tendência gradual do aumento de W quando se aumenta a % de proteína. Rosa Filho (2010), em amostras obtidas de diversas lavouras da cultivar Quartzo, no Norte do Paraná, encontrou uma correlação de 0,973 entre o valor de W e a % de proteína. No entanto, análises de qualidade industrial efetuadas em amostras obtidas de inúmeras cultivares, em experimentos, em diversos anos e locais, no Paraná, em Santa Catarina, em São Paulo e no Mato Grosso do Sul, mostram correlações de 0,075 <sup>n.s.</sup>, 0,391 <sup>n.s.</sup>, 0,293 <sup>n.s.</sup>, 0,372 <sup>n.s.</sup> e 0,713 \*, para as cultivares BRS 177, BRS 208, BRS Pardela, BRS 220 e BRS Tangará, respectivamente (Embrapa, dados não publicados). Com exceção da BRS Tangará, as correlações, para as outras cultivares, são muito baixas e não significativas estatisticamente, mostrando muita discrepância em relação aos resultados obtidos pelos autores citados.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi determinar, nas condições ambientais do Paraná, mais especificamente Região 1, para Valor de Cultivo e Uso do trigo, se adubação nitrogenada, em estádios mais tardios da cultura, podem elevar o teor de proteína e, conseqüentemente, influenciar as qualidades reológicas da farinha, principalmente força de glúten (W). O experimento foi conduzido em Ponta Grossa, no Paraná. Foi utilizado um delineamento experimental em fatorial 2 x 7 com 4 repetições. Foram utilizadas duas cultivares (BRS Pardela e Quartzo) e 7 modos de adubação nitrogenada em cobertura (épocas e doses), a saber: Ausência de Cobertura Nitrogenada; 40 kg N ha<sup>-1</sup> no Perfilhamento; 80 kg N ha<sup>-1</sup> no Perfilhamento; 120 kg N ha<sup>-1</sup> no Perfilhamento; 40 kg N ha<sup>-1</sup> Perfilhamento + 40 kg N ha<sup>-1</sup> Emborrachamento; 80 kg N ha<sup>-1</sup> Perfilhamento + 40 kg N ha<sup>-1</sup> Emborrachamento; 40 kg N ha<sup>-1</sup> Perfilhamento + 80 kg N ha<sup>-1</sup> Emborrachamento; As parcelas experimentais foram de 10 linhas de 6 metros, espaçadas de 0,20 m, com área total de 12 m<sup>2</sup> e área útil de 6 m<sup>2</sup>. A adubação de semeadura foi de 20 N – 70 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 40 K<sub>2</sub>O. Com o intuito de eliminar o fator doenças, foram efetuadas três pulverizações

de fungicidas (uma no emborrachamento e duas após o espigamento, espaçadas de 20 dias). Os parâmetros estudados foram: produtividade de grãos (PROD); peso do hectolitro (PH) peso de mil grãos (1.000 G); proteína total do grão (PTG); força de glúten (W); tenacidade (P); extensibilidade (L); relação P/L; e índice de elasticidade (IE).

Na Tabela 1 são apresentados os resultados dos parâmetros avaliados. Observa-se que, para todos os parâmetros estudados, apenas 1.000G houve interação significativa entre cultivar (C) e adubação nitrogenada em cobertura (A), detectada pelo teste F a 5% de probabilidade, mostrando que, para o restante dos parâmetros as duas cultivares se comportaram da maneira similar em relação à adubação nitrogenada. Houve aumento significativo na PROD somente do tratamento 0N para os demais, mostrando que a adubação nitrogenada em cobertura não proporcionou aumento de produtividade de grãos, para ambas as cultivares. A proteína total do grão (PTG) que, junto com a força de glúten (W), são os dois parâmetros objetos do estudo, apresentou diferenças estatísticas significativas, com o tratamento 40 kg N ha<sup>-1</sup> Perfilhamento + 80 kg N ha<sup>-1</sup> Emborrachamento apresentando o maior valor, mostrando que maiores quantidades de adubo nitrogenado e aplicados em estádios mais tardios da cultura proporcionam aumento da PTG. No entanto, o aumento da PTG não proporcionou aumento no valor de W, contrastando com os resultados alcançados por Rosa Filho (2010) e Viecili (2009) com a cultivar Quartzo, mas em concordância com os obtidos pela Embrapa (dados não publicados). É bem possível que esse aumento da PTG não tenha influência na força de glúten (W), a principal característica responsável pela qualidade industrial, porque o mesmo é composto de proteínas dos grupos das gliadinas e das gluteninas e, no entanto, pode ter havido aumento de proteínas dos grupos das albuminas e globulinas que, também, compõem o grão de trigo (Finney & Yamazaki, 1967). Os resultados mostram que, nas condições em que foi realizado o trabalho, aumento da porcentagem de proteína não altera o valor de W e nem a classificação da cultivar.

## **Referências bibliográficas**

BALBOTTIN, A.; LECOMTE, C.; BOUCHARD, C.; JEUFFROY, M.H. Nitrogen Remobilization during Grain Filling in Wheat: Genotypic and Environmental Effects. **Crop Science**, v. 45, p. 1141-1150, 2005.

DUPONT F.M.; ALTENBACH, S.B. Molecular and biochemical impacts of environmental factors on wheat grain development and protein synthesis. **Journal of Cereal Science**, v. 38, p. 133–146, 2003.

FINNEY, K. F.; YAMAZAKI, W. T. Quality of hard, soft, and durum wheats. In: QUISENBERRY, K. S.; REITZ, L. P. (Ed.). **Wheat and wheat improvement**. Madison: American Society of Agronomy, 1967. p. 471-503. (ASA. Agronomy, 13)

FRANCESCHI, L.de.; BENINI, G.; GUARIENTI, E.; MARCHIORO, V.S.; MARTINI, T.N. Fatores pré-colheita que afetam a qualidade tecnológica de trigo. **Ciência Rural**, v. 39, p. 1624-1631, 2009.

GARRIDO-LESTACHE, E.; L´OPEZ-BELLIDO, R.J.; L´OPEZ-BELLIDO, L. Effect of N rate, timing and splitting and N type on bread-making quality in hard red spring wheat under Mediterranean conditions. **Field Crops Research**, v. 85, p. 213–236, 2004.

ROSA FILHO, O. **Uso de adubação Nitrogenada no espigamento para melhorar a qualidade industrial do trigo**. 1999. 2 p. (OR Melhoramento de Sementes. Comunicado técnico,1.

ROSA FILHO, O. Introdução ao manejo para qualidade industrial em trigo. **Informativo Técnico Biotrigo**, Passo Fundo, n. 1, 2010. 6 p.

VIECILI, L. M. **Análise da relação entre W e % de proteína em Quartzo**. Palestra baseada em dados de Ulfried Arns (Bom Jesus, RS -2009). Disponível em: [http://www.biotrigo.com.br/upload/artigos/art\\_18.pdf](http://www.biotrigo.com.br/upload/artigos/art_18.pdf).

**Tabela 1.** Produtividade de grãos (PROD), peso do hectolitro (PH), peso de mil grãos (1.000G), proteína total do grão (PTG), força de glúten (W), tenacidade (P), extensibilidade (L), tenacidade/extensibilidade (P/L) e índice de elasticidade (IE) das cultivares BRS Pardela e Quartzo, submetidas a 7 modos de adubação de N em cobertura. Ponta Grossa, 2011.

Cultivar	Adubação nitrogenada de cobertura (kg N ha <sup>-1</sup> )							Média	
	0 N	40 N Perf	80 N Perf	120 N Perf	40 N Perf +	80 N Perf +	40 N Perf +		
					40 N Emb	40 N Emb	80 N Emb		
----- Produtividade de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) -----									
BRS Pardela	5.412	5.641	6.023	5.531	5.893	6.185	5.704	5.770 A	
Quartzo	5.248	5.588	5.682	5.605	5.369	5.868	5.336	5.528 B	
Média	5.330 b	5.615 ab	5.853 ab	5.568 ab	5.631 ab	6.026 a	5.520 ab		
----- Peso do hectolitro (kg hl <sup>-1</sup> ) -----									
BRS Pardela	82,10	82,02	82,55	81,87	81,57	82,48	82,18	82,11 A	
Quartzo	81,12	81,18	80,90	80,06	80,58	80,15	80,07	80,58 B	
Média	81,61	81,60	81,72	80,97	81,07	81,32	81,12		
----- Peso de 1.000 grãos (g) -----									
BRS Pardela	38,03 Aa	36,60 Aa	37,47 Aa	36,60 Aa	36,00 Aa	37,90 Aa	37,07 Aa	37,09 A	
Quartzo	34,40 Ba	32,57 Bab	31,70 Bab	31,43 Bab	32,80 Bab	30,17 Bb	32,47 Bab	32,22 B	
Média	34,22	34,58	34,58	34,02	34,40	34,03	34,77		
----- Proteína total do grão (%) -----									
BRS Pardela	14,87	14,96	15,15	15,70	15,37	15,44	16,02	15,36 A	
Quartzo	11,63	12,05	12,27	12,60	12,46	12,72	13,14	12,41 B	
Média	13,25 e	13,52 de	13,73 cd	14,15 b	13,92 bc	14,08 b	14,58 a		
----- Força de glúten (10 <sup>-4</sup> Joules) -----									
BRS Pardela	453	422	444	438	431	453	396	434 A	
Quartzo	269	258	272	293	277	304	287	280 B	
Média	361	340	358	366	354	378	341		
----- Tenacidade (mm) -----									
BRS Pardela	131	122	126	117	112	113	110	119	
Quartzo	127	114	127	112	111	106	111	115	
Média	129 a	118 abc	126 ab	114 bc	111 c	109 c	110 c		
----- Extensibilidade (mm) -----									
BRS Pardela	94,33	90,33	94,33	89,33	102,33	108,67	97,00	96,62 A	
Quartzo	69,67	62,67	65,33	78,67	71,67	86,00	75,33	72,76 B	
Média	82,00	76,50	79,83	84,00	87,00	97,33	86,17		
----- Tenacidade/Extensibilidade -----									
BRS Pardela	1,46	1,36	1,34	1,32	1,10	1,05	1,27	1,27 B	
Quartzo	1,90	1,81	1,95	1,44	1,54	1,24	1,49	1,63 A	
Média	1,68 A	1,59 ab	1,64 a	1,38 ab	1,32 ab	1,14 b	1,38 ab		
----- Índice de elasticidade (%) -----									
BRS Pardela	63,87	65,23	63,77	63,03	65,20	64,53	63,10	64,10 A	
Quartzo	49,95	51,57	56,57	51,53	52,40	53,40	53,83	52,75 B	
Média	56,91	58,40	60,17	57,28	58,80	59,18	58,25		
Fator de variação	PROD	PH	1.000G	PTG	W	P	L	P/L	IE
Cultivar (C)	6,98 *	99,10 **	166,98 **	278,36 **	283,40 **	1,61 n.s.	35,65 **	18,44 **	106,98 **
Adubação (A)	3,53 **	2,20 n.s.	2,71 *	29,28 **	1,24 n.s.	5,67 **	1,58 n.s.	3,19 *	0,58 n.s.
C x A	0,72 n.s.	2,18 n.s.	2,86 *	1,08 n.s.	0,99 n.s.	0,34 n.s.	0,40 n.s.	0,68 n.s.	0,68 n.s.
CV (%)	6,06	1,61	4,53	3,44	8,30	6,96	15,29	18,49	7,05

Letras iguais, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, indicam que as médias não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

\* e \*\* significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

n.s.: não significativo