



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

## INFERÊNCIAS À EXPRESSÃO DE CARACTERES AGRONÔMICO EM TRIGOS BRASILEIROS DE CLASSE INDUSTRIAL PÃO E MELHORADOR NA EFICIÊNCIA TÉCNICA E ECONÔMICA DO APROVEITAMENTO DO N-FERTILIZANTE E RESIDUAL<sup>1</sup>

Mariele Müller<sup>2</sup>, Gustavo Mazurkiewicz<sup>3</sup>, Micheli Brasil Olegário<sup>4</sup>, Juliane Sbaraine Pereira Costa<sup>5</sup>, Anderson Marolli<sup>6</sup>, José Antonio Ganzalez Da Silva<sup>7</sup>.

<sup>1</sup> Parte dos resultados do projeto de pesquisa desenvolvido pelo DEAg/UNIJUI

<sup>2</sup> Bolsista de Iniciação Científica do DEAg/ UNIJUI, muller.mariele@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Bolsista de Iniciação Científica do DEAg/ UNIJUI, mazur.gustavo@gmail.com

<sup>4</sup> Bolsista de Iniciação Científica do DEAg/ UNIJUI, micheli.olegario@hotmail.com

<sup>5</sup> Mestranda em Modelagem Matemática/UNIJUI, juliane.sbaraine@gmail.com

<sup>6</sup> Mestrando em Modelagem Matemática/UNIJUI, marollia@yahoo.com.br

<sup>7</sup> Professor Orientador, DEAg/UNIJUI jagsfaem@yahoo.com.br

Resumo: O objetivo do estudo foi determinar os efeitos proporcionados pelas doses de nitrogênio em caracteres ligados à produção em trigos brasileiros de classe tecnológica pão e melhorador buscando a máxima eficiência técnica e econômica de produção. No sistema com resíduo de milho foram aplicadas as doses de 0, 40, 80, 120, 160 e 200 kg ha<sup>-1</sup> de N, e sobre resíduo de soja, as doses: 0, 30, 60, 90, 120, 150 kg de N ha<sup>-1</sup>. A cultivar Fundacep Cristalino, da classe comercial melhorador, teve rendimentos superiores à cultivar BRS Guamirim, independentemente das doses de nitrogênio e dos sistemas de cultivo. O sistema com resíduo de soja proporcionou maior estabilidade de expressão dos caracteres de interesse agrônomo. A máxima eficiência técnica foi obtida com a aplicação de 114 e 78 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, sendo a máxima eficiência econômica alcançada com 78 e 59 kg ha<sup>-1</sup> nos ambientes de com resíduo de milho e soja, respectivamente.

Palavras Chave: *Triticum aestivum* L; adubação nitrogenada; eficiência fisiológica; padrão tecnológico.

### Introdução

Atualmente, a espécie de trigo representa cerca de 5.413 toneladas da produção de grãos no Brasil (CONAB, 2011/2012). E o nitrogênio (N) é um elemento essencial para as plantas, pois participa de uma série de rotas metabólicas-chaves em sua bioquímica, sendo constituinte de importantes biomoléculas, tais como ATP, NADH, NADPH, clorofila, proteínas de armazenamento, ácidos nucleicos e enzimas (HARPER, 1994 apud SANGOI et al., 2007). A qualidade industrial encontrada nas cultivares se insere como um diferencial no que diz respeito à valorização do produto. A qualidade





**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

de panificação possui grande importância para a indústria e produtores de trigo, e possibilita a agregação de valor de mercado ao produto (MITELMANN et al., 2000). O teor e o ajuste de proteínas são fundamentais para a definição de uso dos grãos No Brasil, a força do glúten juntamente com os valores de número de queda (relacionado à atividade da enzima alfa-amilase que hidrolisa o amido), é usada como critério para a classificação comercial do trigo como Trigo Melhorador, Trigo Pão, Trigo Brando e Trigo para outros usos (TORRES, 2008). Segundo o mesmo autor como estas proteínas estão correlacionadas à força de glúten (“W”) e a uma série de outras características, sua composição apresenta correlação com o tipo de farinha obtido do trigo em estudo, podendo servir à fabricação de pães, massas ou biscoitos. Neste sentido, a maior ou menor agregação de compostos protéicos no grão pode determinar em reflexos significativos nas doses e formas de fornecimento de nitrogênio. Este trabalho teve por objetivo determinar os efeitos proporcionados pelas doses de nitrogênio e o tipo de precedente cultural em caracteres ligados à produção em trigos da classe industrial pão e melhorador.

### Metodologia

O experimento foi desenvolvido em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições, sendo avaliadas seis doses de aplicação da adubação nitrogenada em dois ambientes de cultivo, com milho e soja como cultura precedente. A adubação nitrogenada foi aplicada de acordo com o precedente cultural. No ambiente milho foram aplicadas as seguintes doses: 0, 40, 80, 120, 160, 200 kg N ha<sup>-1</sup>, e no ambiente soja foram utilizadas as doses: 0, 30, 60, 90, 120, 150 kg N ha<sup>-1</sup>. Foram analisados, tanto a campo como em laboratório, os seguintes caracteres que compõem o rendimento da cultura: Rendimento de Grãos (RG), Número de Grãos por Espiga (NGE), Massa Média de Grãos (MMG), Comprimento da Espiga (CE), Peso da Espiga (PE), Número de Espiguetas Fértiles (NEF), Número de espiguetas estéreis (NEE) e Peso de Grãos da Espiga (PGE).

### Resultados e discussão

Na tabela 1 do teste de médias, o RG indicou os melhores desempenhos médios a partir da condição de 80 kg ha<sup>-1</sup>, a tal ponto que doses superiores a esta não mostraram eficiência entre as cultivares no aproveitamento de N para direcionamento aos grãos. Ressalta-se que a dose 0 Kg ha<sup>-1</sup> mostrou o menor desempenho médio. Tanto a MMG como o PE, as diferenças apenas foram detectadas na ausência do fertilizante químico. Ainda, no precedente cultural milho, cabe destacar a superioridade da cultivar Cristalino sobre a Guamirim no RG, possivelmente diferenças que, na espiga, se fazem presentes pelo NGE e PGE para esta cultivar, pois, nos demais caracteres diferenças entre as cultivares não foram detectadas.

No precedente cultural soja cabe ressaltar que os valores máximos de produção foram obtidos entre o ponto 60 e 90 kg ha<sup>-1</sup>, e nas condições inferiores e superiores a este intervalo mostraram desempenhos médios mais reduzidos. Além disso, se destaca que o ponto 60 kg ha<sup>-1</sup> também indicou maior desempenho na expressão da MMG. Por outro lado, as demais variáveis mostraram similaridades frente às doses, diferindo apenas no NEF, com menor valor para a dose padrão e no NEE em que a dose 0 kg ha<sup>-1</sup> mostrou maior incremento para espiguetas estéreis. Nesta condição (Tabela 1) a cultivar Cristalino também mostraram superioridade frente à Guamirim, diferenças que parecem ser obtidas

# SALÃO DO CONHECIMENTO

XX Seminário de Iniciação Científica II Mostra de Iniciação Científica Júnior  
XVII Jornada de Pesquisa II Seminário de Inovação e Tecnologia

2012



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

pela maior magnitude destacada no PE, NGE e PGE desta cultivar. Segundo SILVA et al., (2005), o caráter MMG expressa forte efeito sobre o rendimento de grãos, sendo este componente primário o de potencial para seleção de genótipos superiores para o rendimento de grãos. Para VIEIRA et al., (2009) estudando as características genéticas da cultivar Guamirim sobre condições de adubação e ambientes de cultivo obteve desempenho superior no componente massa média de grãos refletindo diretamente em maximizar o rendimento final tanto na resteva de soja como na de milho.

Tabela 1. Teste de médias por Scot Knott dos caracteres ligados à produção e da inflorescência do trigo. DEAG/ UNIJUI, 2012.

Precedente Milho								
Dose	RG (Kg ha <sup>-1</sup> )	MMG (g)	CE (cm)	PE (g)	NEF (n)	NEE (n)	NGE (n)	PGE (g)
0	820c	27,98b	6,45a	1,10b	12,20a	3,20a	27,95a	0,90 <sup>a</sup>
40	1759b	32,22a	7,53a	1,29a	14,22a	3,72a	30,65a	0,94 <sup>a</sup>
80	2908a	32,46a	7,64a	1,36a	14,27a	3,70a	30,80a	0,98 <sup>a</sup>
120	2370a	29,01a	6,71a	1,34a	12,85a	3,22a	27,20a	0,89 <sup>a</sup>
160	2700a	32,58a	7,70a	1,36a	13,90a	3,57a	31,30a	0,94 <sup>a</sup>
200	2364a	31,87a	7,85a	1,40a	14,42a	3,62a	34,32a	1,04 <sup>a</sup>
Cultivar	RG (Kg ha <sup>-1</sup> )	MMG (g)	CE (cm)	PE (g)	NEF (n)	NEE (n)	NGE (n)	PGE (g)
Cristalino	2755a	31,27a	7,80a	1,39a	15,12a	4,60a	34,88a	1,06 <sup>a</sup>
Guamirim	2080b	30,77a	6,83a	1,15a	12,16a	2,40b	25,85b	0,80b
Precedente Soja								
Dose	RG (Kg ha <sup>-1</sup> )	MMG (g)	CE (cm)	PE (g)	NEF (n)	NEE (n)	NGE (n)	PGE (g)
0	1379c	30,98b	7,14a	1,15a	12,97b	4,10a	28,27a	0,86 <sup>a</sup>
30	1615b	31,81b	7,41a	1,18a	13,95a	3,47b	28,42a	0,84 <sup>a</sup>
60	2875a	34,09a	7,65a	1,27a	14,37a	3,47b	30,52a	0,93 <sup>a</sup>
90	2829a	31,61b	7,57a	1,20a	14,35a	3,42b	28,87a	0,87 <sup>a</sup>
120	2515b	32,29b	7,70a	1,16a	14,45a	3,37b	30,05a	0,84 <sup>a</sup>
150	2173c	30,70b	7,74a	1,21a	14,45a	3,35b	31,27a	0,89 <sup>a</sup>
Cultivar	RG (Kg ha <sup>-1</sup> )	MMG (g)	CE (cm)	PE (g)	NEF (n)	NEE (n)	NGE (n)	PGE (g)
Cristalino	2592a	32,35a	7,71a	1,31a	15,07a	4,39a	34,20a	0,97 <sup>a</sup>
Guamirim	2368b	31,48a	7,36a	1,08b	13,10b	2,67b	24,94b	0,77b

\* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, em nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey. RG = Rendimento de Grãos; MMG = Massa de Mil Grãos; NGE = Número de Grãos por Espiga; CE = Comprimento de Espiga; PE = Peso de Espiga; NEF = Número de Espiguetas Fértéis; NEE = Número de Espiguetas Estéreis; PGE = Peso de Grão por Espiga.

Na tabela 2, percebe-se que, para o precedente cultural soja, os maiores valores de autovalores foram obtidos no RG e MMG, de tal forma que representaram a maior contribuição relativa frente à variação



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

total sobre esta condição. Portanto, se percebe que na soja, a MMG foi o componente que mais significativamente mostrou alteração frente às demais, corroborando em contribuir mais diretamente sobre o rendimento final. No precedente milho, o RG mostrou autovalores ainda mais expressivos, porém nesta condição, tanto o PE quanto a MMG indicaram as maiores contribuições para a variabilidade total. Para tanto, no milho, o PE foi o componente mais expressivo em influenciar nestas diferenças e, conseqüentemente, sobre o RG. Ainda considerando as cultivares, as medidas dos autovalores e conseqüentemente da contribuição relativa, foram significativamente pronunciados na cultivar Cristalino (49,61%), a tal ponto que a MMG e o CE foram os componentes determinantes para a variação total, 22,82 e 10,29%, respectivamente. Por outro lado, na cultivar Guamirim, a contribuição relativa se mostrou similar pelo RG (28,18%) e MMG (25,67%), mas com uma contribuição importante pelo PE (10,28%).

O rendimento de grãos foi descrito como produto de vários componentes de rendimento (NEDEL, 1994). Em cereais com população de plantas constante, o rendimento de grãos pode ser obtido principalmente pelo produto de três componentes principais: número de espigas por unidade de área, número de grãos por espiga e massa média do grão, e esses três componentes, até certo limite, variam independentemente um do outro.

Tabela 2. Médias gerais, autovalores e contribuição relativa das variáveis de importância agrônômica do trigo sobre o tipo de precedente cultural, cultivar e geral. DEAg/ UNIJUI, 2012.

Variável	Precedente Cultural					
	Soja			Milho		
	Média	Autovalores (s.j)	CR (%)	Média	Autovalores (s.j)	CR (%)
RG	2481,28	84,94	51,83	2419,14	120,84	66,91
MMG	31,91	36,08	22,01	31,02	10,92	6,04
CE	7,53	12,13	7,41	7,31	5,48	3,03
PE	1,19	8,72	5,32	1,27	31,53	17,46
NEF	14,09	9,33	6,69	13,64	0,89	0,49
NEE	3,53	8,83	5,38	3,5	4,04	2,24
NGE	29,57	1,32	0,81	30,37	5,04	2,79
PGE	0,87	2,51	1,52	0,93	1,81	1,01

\* RG = Rendimento de Grãos; MMG = Massa de Mil Grãos; NGE = Número de Grãos por Espiga; CE = Comprimento de Espiga; PE = Peso de Espiga; NEF = Numero de Espiguetas Férteis; NEE = Numero de Espiguetas Estéreis; PGE = Peso de Grão por Espiga.

Na tabela 3, tanto o quadrado médio do modelo linear e quadrático foram significativos no precedente cultural milho. Assim, nesta condição, o maior grau do polinômio deve permanecer, caracterizando, portanto uma tendência quadrática ( $RG=1852,32+18,138x-0,079x^2$ ), confirmada pelo teste do coeficiente angular (bi) desta equação.





Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

Tabela 3. Resumo da análise de variância de equação de regressão, parâmetros da equação e sua significância com determinação da máxima eficiência técnica e econômica de produção em trigo. DEAg/ UNIJUI, 2012.

Precedente	FV	QM	Equação ( $y=a+b_1x+b_2x^2$ )	(bi)	R <sup>2</sup>	MET	MEE
Milho	L	493412*	2276,64+1,484x	ns	-	-	-
	Q	2150913*	1852,329+18,138x-0,0795x <sup>2</sup>	*	0,86	114,1	83,89
Soja	L	28844 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	-
	Q	1811746*	2038,04+20,19x-0,13x <sup>2</sup>	*	0,94	78,25	59,19

\* Significância em 5% de probabilidade de erro; ns = não significativa em 5% de probabilidade de erro; L = Linear; Q = Quadrática.

No precedente cultural soja, o mesmo comportamento também foi observado de modo que apenas a equação de segundo grau foi significativa e com coeficiente angular também significativo. Portanto, pelo modelo matemático  $y = -b_1/2b_2$  foi possível obter a máxima eficiência técnica (MET) e pelo modelo matemático  $((t/w) - b_1)/2b_2$ , onde t é o valor do insumo e w o valor do produto, que neste período, o quilograma de uréia correspondeu ao custo de R\$1,18 e o valor pago ao produtor do produto de R\$0,41 o quilograma do trigo, obtendo a máxima eficiência econômica (MEE) nestes dois ambientes de cultivo. Neste sentido, a MET no precedente cultural milho foi de 114 kg ha<sup>-1</sup> de N, muito superior ao da soja que evidenciou uma MET de 78,25 kg ha<sup>-1</sup>, ressaltando a forte contribuição do resíduo de soja na redução do fertilizante químico, além disso, com a MEE no milho e na soja, foi observada uma faixa ótima de utilização de 83,89 e 59,19 kg ha<sup>-1</sup> de N, respectivamente.

### Conclusões

A cultivar Fundacep Cristalino, da classe comercial melhorador mostrou rendimentos superiores a cultivar BRS Guaporé independentemente das doses de nitrogênio empregadas e dos distintos ambientes de cultivo. O ambiente de cultivo soja, proporcionou uma maior estabilidade de expressão dos caracteres de interesse agrônomo conferindo maior produção. A massa média de grãos é o caráter que mais influencia no rendimento final de grãos em trigo, determinando também, em maior contribuição relativa sobre a variabilidade total observada. A máxima eficiência técnica foi obtida com a aplicação de 114 e 78 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, sendo a máxima eficiência econômica alcançada com 78 e 59 kg ha<sup>-1</sup> nos ambientes de milho e soja, respectivamente.

### Agradecimentos

Ao CNPq, FAPERGS e à UNIJUI pelo aporte dos recursos destinados ao desenvolvimento deste estudo e pelas bolsas de Iniciação Científica e de Apoio Técnico, de Pós-graduação e de Produtividade em Pesquisa.



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

### Referências Bibliográficas

- CONAB. Indicadores agropecuários: Quadro de suprimentos: oferta e demanda. [Brasília, DF], 2010. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/conabweb/download/indicadores/0301\\_Oferta\\_e\\_demanda\\_brasileira.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/indicadores/0301_Oferta_e_demanda_brasileira.pdf) Acesso em: 18 fev. 2010.
- MITTELMANN, A., NETO, J.F.B., CARVALHO, F.I.F, LEMOS, M.C.I., CONCEIÇÃO, L.D.H. Herança de caracteres do trigo relacionados á qualidade de panificação. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.35, n.5, p.975-983, 2000.
- NEDEL, J.L. Progresso genético no rendimento de grãos de cultivares de trigo lançadas para cultivo entre 1940 e 1992. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.29, p.1565-1570, 1994.
- SANGOI Luís; BERNS Adelina Cecília; ALMEIDA Milton Luiz de; ZANIN Claitson Gustavo; SCHWEITZER Cleber. Características agronômicas de cultivares de trigo em resposta à época da adubação nitrogenada de cobertura. Ciência Rural, Santa Maria, v.37, n.6, p.1564-1570, nov-dez, 2007.
- SILVA, D. B. Efeito do nitrogênio em cobertura sobre o trigo irrigado em sucessão à soja na região dos Cerrados. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.26, n.9, p. 1387- 1392,1991.
- TORRES, G. A. M. Proteínas de reserva do trigo: o pão ou o biscoito nosso de cada dia. 2008. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=23713>>. Acesso em: 10 fevereiro 2008.