



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

## DETERMINAÇÃO DA EFICIÊNCIA AGRONÔMICA EM CULTIVARES DE TRIGO PELO EFEITO DE DIFERENTES FONTES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA<sup>1</sup>

**Juliana Moraes De Oliveira<sup>2</sup>, Gabriel Koltermann Battisti<sup>3</sup>, Cassiane Ubessi<sup>4</sup>, Ewerton Gewehr<sup>5</sup>, Emilio Ghisleni Arenhardt<sup>6</sup>, José Antonio Gonzalez da Silva<sup>7</sup>.**

<sup>1</sup> projeto de Pesquisa: Expressão do Caráter Número de Afilhos sobre o Rendimento de Grãos e seus Componentes em trigos Uni e Multicolmos com base em Modificações das Técnicas de Manejo.

<sup>2</sup> Bolsista PROBIC/FAPERGS do Curso de Agronomia/DEAg/UNIJUI.

<sup>3</sup> Estudante e/ou Bolsista de Iniciação Científica do DEAg/UNIJUI.

<sup>4</sup> Estudante e/ou Bolsista de Iniciação Científica do DEAg/UNIJUI.

<sup>5</sup> Estudante e/ou Bolsista de Iniciação Científica do DEAg/UNIJUI.

<sup>6</sup> Estudante e/ou Bolsista de Iniciação Científica do DEAg/UNIJUI.

<sup>7</sup> Professor Orientador/Departamento de Estudos Agrários/UNIJUI.

### Resumo

O trigo é uma importante alternativa de uso no inverno na alimentação humana, animal e como cobertura de solo, e sua produção e mais características de interesse dependem de adubação nitrogenada. O objetivo do trabalho foi verificar a resposta de cultivares de trigo sob diferentes fontes de N. O experimento foi conduzido nos anos de 2009 e 2010 em delineamento experimental de blocos casualizados. As fontes de N empregadas no estudo foram: uréia, nitrato de amônia e sulfato de amônio isolado e combinado, nas condições de 30 e 60 kg ha<sup>-1</sup> de N sobre resíduo de soja e 40 e 80 kg ha<sup>-1</sup> de N sobre resíduo de milho.. A cultivar Guamirim se destacou em 2009 para o rendimento de grãos. Em 2010, a resteva de milho, a dose de 80 kg N ha<sup>-1</sup> se apresentou como a mais adequada para obtenção de rendimento superior. O emprego simultâneo de fontes de nitrato+sulfato reduziu o RG em relação às demais combinações.

**Palavras-Chave:** *Triticum aestivum* L.; uréia; nitrato de amônia; sulfato de amônio; resíduo vegetal.

### Introdução

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma cultura amplamente difundida mundialmente, seja ele na forma de grão ou de seus inúmeros derivados obtidos pela sua industrialização. E a adubação de N em trigo é um fator importante, para o desenvolvimento e metabolismo da planta. O nitrogênio (N) participa de uma série de rotas metabólicas-chave em sua bioquímica, sendo constituinte de importantes biomoléculas. No mercado de fertilizantes podemos encontrar inúmeras formulações de produtos que contém o N como nutriente principal. As formas mais convencionais são de nitrato de amônia, fosfatos de amônio (MAP e DAP), sulfato de amônio, nitrofosfatos, nitrato de sódio, água amônia e uréia (MAMPRIM et al., 2007). Com a evolução das técnicas de manejo agrícola surgem novas possibilidades de manejo para as culturas em relação ao uso de fontes nitrogenadas que podem ser aplicadas de





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

**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

maneira isolada ou combinada. Portanto, o estudo da reação de diferentes cultivares de trigo, ajustadas para o cultivo no sul do Brasil, tendo como base a aplicação das principais fontes de nitrogênio disponibilizado pelo comércio de fertilizantes, se torna importante para se ter maior clareza no que diz respeito ao desempenho do rendimento de grãos e características agronômicas destes genótipos. Assim, o objetivo do trabalho foi verificar a resposta de cultivares de trigo sob diferentes condições de ambiente quanto a viabilidade de emprego de fontes de adubação nitrogenada e seus efeitos em caracteres do rendimento de grãos de forma a caracterizar pelo emprego de medias e contrastes ortogonais a possibilidade de melhor ajuste da interação fontes de N versus sistema de sucessão.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDER/DEAg/UNIJUI, no município de Augusto Pestana. O experimento foi realizado em dois anos de cultivo. No ensaio preliminar do ano de 2009 para definir a cultivar para estudo e em 2010 com o envolvimento de sistemas de cultivo. No ano de 2010 o delineamento continha quatro blocos casualizados sendo utilizadas as mesmas fontes de adubação nitrogenada de maneira isolada e combinadas, da mesma forma do ano anterior. Porém, os tratamentos se diferiram quanto à dose de N utilizada, sendo que, na área de soja as doses de N utilizadas foram ajustadas para 30 e 60 kgN.ha<sup>-1</sup> e na área de milho foram de 40 e 80 kgN.ha<sup>-1</sup>. A semeadura foi realizada no dia 23/05/2010 e a adubação de cobertura no dia 01/07/2010, cerca de 33 dias após a emergência das plântulas. Neste estudo, as variáveis estudadas foram: Número de filhos férteis (NAF, contagem); Massa de mil grãos (MMG, g); Número de grãos por espiga (NGE, contagem); Rendimento de grãos (RG, Kg ha<sup>-1</sup>). Após a aferição dos dados de campo e de laboratório, os resultados foram submetidos a análise de variância. Posteriormente, foi efetuada a comparação de médias pelo modelo matemático de Tukey (5% de probabilidade de erro) e uso de contrastes ortogonais no sentido de testar grupos de interesse e inferir com maior precisão sobre o desempenho de genótipos de trigo nas distintas condições de adubação e ambiente de cultivo empregado.

### Resultados e discussão

Considerando as doses de adubação para as distintas fontes empregadas no estudo ficou constatado que, na área que apresentava como cultura antecedente a soja, se obteve diferença significativa para as doses de N utilizadas para o NAF e para o RG. Por outro lado, estas diferenças não foram observadas para a interação fonte e doses (FxD). Observando as médias das doses de N é possível verificar que tanto para a MMG como para NGE as doses de N de 30 e 60 kgN.ha<sup>-1</sup> apresentaram comportamento similar não demonstrando incremento nestes caracteres em relação a testemunha (ausência de N). Além disso, em relação ao NAF e ao RG, as duas doses aplicadas mostraram efeito superior em relação a testemunha (sem N). Mas, no geral as doses não diferiram entre si, ou seja, nenhuma obteve comportamento superior no que diz respeito ao incremento dos caracteres do rendimento e no RG. Neste sentido, tanto a dose de 30 kgN.ha<sup>-1</sup> como a dose de 60 kgN.ha<sup>-1</sup> contribuem da mesma forma para os caracteres MMG, NAF, NGE e RG (Dados não apresentados). Na área que teve como cultura antecedente o milho foi evidenciada diferença significativa para as doses de N para



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

**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

todos os caracteres avaliados MMG, NAF, NGE e RG. O mesmo foi observado na interação fonte e dose (FxD) para o RG, o que permite a decomposição do efeito simples para análise mais apuradas. Analisando a comparação das médias para o ambiente de milho é possível avaliar que a dose de  $80 \text{ kgN.ha}^{-1}$  foi superior para todos os caracteres avaliados MMG, NAF, e RG. A dose de  $40 \text{ kgN.ha}^{-1}$  mesmo apresentando comportamento similar a dose de  $80 \text{ kgN.ha}^{-1}$  para o caráter NGE, não conseguiu refletir em maior MMG e conseqüentemente em RG (Dados não apresentados).

Pelos dados da tabela 1, de modo a buscar com maior fidelidade pequenos efeitos oriundos das fontes de adubação, além do que, os tratamentos empregados formam grupos de interesse a serem analisados, uma análise mais precisa recai sobre a decomposição das médias em contrastes ortogonais. Portanto, nesta tabela, se verifica, de modo geral, a contribuição de cada fonte de adubação nitrogenada para os respectivos caracteres analisados. Ficou constatado que as diferenças entre as fontes de adubação nitrogenada realmente existiram e foram pronunciadas exclusivamente no caráter MMG. Este fato pode ser observado comparando as fontes nitrato de amônia x uréia (NxU) e uréia x Nitrato+uréia (UxNU). Suas médias demonstram que, nestas condições, a uréia (33,3 g) contribui mais para o incremento deste caráter MMG em relação ao nitrato (31,4 g) e a combinação de nitrato+uréia (31,3 g). Por outro lado, não se observa significância para os demais caracteres NAF, NGE e também, principalmente, para o RG o que evidencia que nenhuma das fontes utilizadas de maneira isolada ou combinada contribui de maneira mais expressiva para um maior incremento nestes caracteres.

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

**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Tabela 1. Análise de contrastes e comparação de médias para os componentes de rendimento de grãos comparando as fontes de adubação nitrogenada utilizadas de maneira isolada e combinada. IRDeR/DEAg/UNIJUI, 2011.

Contraste	MMG (g)		NAF (n)		NGE (n)		RG (kg.ha <sup>-1</sup> )	
	QM	MÉDIAS	QM	MÉDIAS	QM	MÉDIAS	QM	MÉDIAS
N x S	8,6	31,4x32,7	753,8	94x105	0,2	28x28	3994,1	1214x1240
N x U	21,6*	31,4x33,3	77	94x98	0,02	28x28	5162,4	1214x1185
U x S	2,9	33,3x32,7	348,8	98x105	0,09	28x28	18238	1184x1240
N x NS	6,3	31,4x32,5	240,7	94x101	1,5	28x28	28888	1214x1283
N x NU	0,2	31,4x31,3	170,7	94x100	0,27	28x28	381,4	1214x1222
N x US	1,9	31,4x32	625,3	94x104	4,2	28x27	38187	1214x1294
U x NS	4,5	33,3x32,5	45,4	98x101	1,9	28x28	58475	1184x1283
U x NU	25,8*	33,3x31,3	18,4	98x100	0,44	28x28	8349,9	1185x1222
U x US	10,5	33,3x32	263,3	98x104	3,7	28x27	71430	1185x1294
S x NS	0,2	32,7x32,5	142,6	105x101	2,8	28x28	11399	1240x1283
S x NU	11,4	32,7x31,3	207,1	105x100	0,9	28x28	1907,1	1240x1222
S x US	2,3	32,7x32	6	105x104	2,6	28x27	17481	1240x1294
NS x NU	8,7	32,5x31,3	6	101x100	0,5	28x28	22631	1283x1222
NS x US	1,2	32,5x32	90,1	101x104	10,8	28x27	647,6	1283x1294
US x NU	3,4	32x31,3	142,6	104x100	6,7	27x28	30936	1294x1222

\*Significativo a 5% de probabilidade de erro; MMG: Massa média de grãos; NAF: Nº de afilhos férteis; NGE: Nº de grãos por espiga; RG: Rendimento de grãos; QM: Quadrado médio.

Através da análise dos contrastes (Tabela 2) na comparação de suas médias de tratamentos, se evidenciou que, na área com resíduo de soja, a fonte combinada utilizando nitrato de amônia+sulfato de amônio (NS) obteve desempenho inferior ao ser comparada com a fonte isolada de sulfato de amônio (S) e as combinações de nitrato de amônia+uréia (NU) e de uréia+sulfato de amônio (US). As médias dos respectivos tratamentos demonstram a magnitudes distintas, enquanto a combinação de nitrato de amônia+sulfato de amônio (NS) obteve um RG de 1977 kg.ha<sup>-1</sup> a fonte isolada de sulfato de amônio (S) apresentou um RG de 2255 kg.ha<sup>-1</sup> e as combinações de nitrato de amônia+uréia (NU) e de uréia+sulfato de amônio (US) tiveram RG de 2254 kg.ha<sup>-1</sup> e 2262 kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente, demonstrando, desta forma, RG bastante superiores, visto que, não apresentou significância para nenhum dos demais componentes avaliados.

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

**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Tabela 2. Análise de contrastes e comparação de médias para os componentes de rendimento de grãos comparando as fontes de adubação nitrogenada utilizadas de maneira isolada e combinada em dois ambientes distintos (soja e milho). IRDeR/DEAg/UNIJUI, 2011.

Contraste	SOJA							
	MMG (g)		NAF		NGE		RG (kg.ha <sup>-1</sup> )	
	QM	MÉDIAS	QM	MÉDIAS	QM	MÉDIAS	QM	MÉDIAS
N x S	0,85	38,6x38,3	108,4	93x97	3,2	32x31	30312	2184x2255
N x U	0,03	38,6x38,7	368,2	93x100	4,2	32x33	14558	2184x2254
U x S	1,18	38,7x38,3	77	100x103	25,8	33x31	2856	2233x2255
N x NS	1,58	38,6x39,1	15	93x94	1,1	32x32	257239	2184x1977
N x NU	0,34	38,6x38,9	10,7	93x94	0,3	32x32	29365	2184x2254
N x US	0,26	38,6x38,8	688	93x103	0,5	32x32	36527	2184x2262
U x NS	1,2	38,7x39,1	234	100x94	9,9	33x32	394189	2233x1977
U x NU	0,17	38,7x38,9	253,5	100x94	2,2	33x32	2571	2233x2254
U x US	0,12	38,7x38,8	49,6	100x103	7,7	33x32	4965	2233x2262
S x NS	4,75	38,3x39,1	42,7	97x94	3,9	31x32	464157*	2255x1977
S x NU	2,26	38,3x38,9	51,1	97x94	13	31x32	7	2255x2254
S x US	2,04	38,3x38,8	250,3	97x103	5,3	32x32	29	2255x2262
NS x NU	0,46	39,1x38,9	0,4	94x94	2,7	32x32	160429*	1977x2254
NS x US	0,56	39,1x38,8	499,6	94x103	0,1	32x32	4876,35*	1977x2262
US x NU	0,01	38,8x38,9	527,3	103x94	1,7	32x32	390	2262x2254

  

Contraste	MILHO							
	MMG (g)		NAF		NGE		RG (kg.ha <sup>-1</sup> )	
	QM	MÉDIAS	QM	MÉDIAS	QM	MÉDIAS	QM	MÉDIAS
N x S	3,37	36,9x36,2	22	76x77	0,5	28x28	8672	1658x1620
N x U	0,53	36,9x37,3	4,6	76x76	0,4	28x28	351190*	1658x1416
U x S	6,57	37,3x36,2	6,5	76x77	0,1	28x28	249492*	1416x1620
N x NS	0,11	36,9x36,8	1027	76x89	1,8	28x28	4555	1658x1571
N x NU	0,5	36,9x36,7	38,8	76x78	7,9	28x29	130302	1658x1510
N x US	0,07	36,9x37,1	162,8	76x81	7,5	28x27	56,037	1658x1562
U x NS	1,13	37,3x36,8	894,3	76x89	0,2	28x28	143778	1416x1571
U x NU	2,06	37,3x36,7	16,7	76x78	8,2	28x29	53657	1416x1511
U x US	0,22	37,3x37,1	112,7	76x81	4,3	28x27	126659	1416x1562
S x NS	2,26	36,2x36,8	748,2	77x89	0,4	28x28	14475	1620x1571
S x NU	1,27	36,2x36,7	2,3	77x78	8,5	28x29	71744	1620x1511
S x US	4,4	36,2x37,1	65	77x81	4,1	28x27	20621	1620x1562
NS x NU	0,14	36,8x36,7	666,8	89x78	12,6	28x29	21768	1571x1511
NS x US	0,35	36,8x37,1	372,1	89x81	1,9	28x27	542	1571x1562
US x NU	0,94	37,1x36,7	42,7	81x78	24,4	27x29	14439	1562x1511

\*Significativo a 5% de probabilidade; N: Nitrato de amônia; S: Sulfato de amônio; U: Uréia; NU: Nitrato de amônia+Uréia; NS: Nitrato de amônia+Sulfato de amônio; US: Uréia+Sulfato de amônio; QM: Quadrado médio; MMG: Massa média de grãos; NAF: N° de afilhos férteis; NGE: N° de grãos por espiga; RG: Rendimento de grãos.

Ao se analisar o ambiente de cultivo onde a cultura antecedente utilizada foi o milho os fatos anteriores não se repetiram. Além disso, nenhum dos componentes do rendimento



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

**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

expressou alterações, porém, no RG considerando os contrastes entre a combinação isolada as significâncias ocorreram. A uréia (U) evidenciou comportamento inferior para RG em comparação com as outras fontes utilizadas de maneira isolada, com valor médio de 1416 kg.ha<sup>-1</sup> enquanto que o nitrato de amônia (N) e sulfato de amônio (S) obtiveram RG de 1658 kg.ha<sup>-1</sup> e 1620 kg.ha<sup>-1</sup> respectivamente.

### Conclusões

A cultivar Guamirim se destacou no ano de 2009 para o caráter rendimento de grãos, em virtude principalmente do elevado afilhamento e peso de mil grãos. Já ao ser considerado o ambiente de cultivo no ano de 2010 o resíduo de soja com adubação em distintas fontes de nitrogênio nas doses de 30 e 60 kgN.ha<sup>-1</sup> não diferiram estatisticamente para os componentes diretos do rendimento e da produção final. O ambiente de cultivo envolvendo a resteva de milho na dose de 80 kgN.ha<sup>-1</sup> se apresentou como a mais adequada para obtenção de rendimento superior. E, o emprego simultâneo de fontes de nitrato de amônia+sulfato de amônio (NS) não se apresenta como uma combinação de manejo adequada, visto que, reduziu significativamente o RG em relação às demais.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a UNIJUI, CNPq e FAPERGS pela concessão de bolsas de iniciação científica e de recursos estruturais e humanos para realização deste estudo.

### Referências

- COLLAMER, D. J.; GEARHART, F. L. M.; RESINS, H; HOPEWEL, C.; CRUZ, A. P.; SPOLIDORIO, E. S.; **Novos fertilizantes nitrogenados – Sulfato de amônio**; Informações agrônômicas nº 120, dezembro 2007.
- MAMPRIM, N. J.; Fertilizantes nitrogenados. Apostila técnica do curso de especialização em tecnologia da produção de fertilizantes. Piracicaba, 2007. 23pág.
- NORMAN, R. J.; WILSON JR., C. E.; STATON, N. A. **Soil fertilization and mineral nutrition in U.S. mechanized rice culture**. In: SMITH, C. W.; DILDAY, R. H. eds., Rice: origin, history, technology, and production. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons, Inc., 2002, p. 331-411.
- YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S.; VITTI, G. C.; **Nitrogênio e enxofre na agricultura brasileira**; Simpósio sobre nitrogênio e enxofre na agricultura brasileira, 722 p.: il. Piracicaba, SP, 2007.