

TEORES DE NUTRIENTES, EM FUNÇÃO DA DOSE DE NITROGÊNIO EM CULTIVARES DE GEVADA CERVEJEIRA IRRIGADA NO CERRADO

Renato Fernando Amabile⁽¹⁾, Álvaro Ávila do N. Inácio⁽²⁾, Daniel Sousa Araújo⁽²⁾, Francisco Duarte Fernandes⁽¹⁾, Walter Quadros Ribeiro Júnior⁽³⁾, Antônio Fernando Guerra⁽¹⁾, Vitor Antunes Monteiro⁽²⁾, Maria Lucrecia Gerosa Ramos⁽⁴⁾

⁽¹⁾Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, CEP 73.301-970, Planaltina, DF, amabile@cpac.embrapa.br; ⁽²⁾Estudante de graduação da Universidade de Brasília, Fac. de Agronomia e Medicina Veterinária, Caixa postal 04508, CEP 90.910-970, Brasília, DF; ⁽³⁾Embrapa Cerrados/Embrapa Trigo; ⁽⁴⁾Universidade de Brasília, Fac. de Agronomia e Medicina Veterinária, Caixa Postal 04508, CEP 90.910-970, Brasília, DF

INTRODUÇÃO

A introdução da cevada no Cerrado brasileiro mostrou ser uma alternativa viável economicamente. Porém, as oportunidades de melhorar o desempenho de uma espécie ocorrem mediante estratégias agrônomicas que busquem introduzir ou aperfeiçoar as práticas agrícolas existentes para explorar, com maior eficiência, o potencial de produção, como por exemplo, a recomendação de nitrogênio para cada material genético a ser lançado.

A aplicação de fertilizantes via irrigação é uma prática adotada, rotineiramente, em função de suas vantagens, tais como: economia na mão-de-obra, possibilidade de aplicar o produto em qualquer fase do ciclo da cultura, fácil parcelamento, controle e maior eficiência na utilização de nutrientes (Costa et al., 1986). Sendo assim e, em função da facilidade de se aplicar uréia por fertirrigação, cevadicultores do Cerrado têm realizado a adubação nitrogenada usando esse sistema, porém de modo empírico, já que nenhum trabalho foi realizado nessa área.

A capacidade de absorção e de posterior concentração e acúmulo de nutrientes no tecido vegetal tem sido indicada na literatura como parâmetro de eficiência nutricional da planta. Entretanto, existem poucas informações sobre os teores e absorção de nutrientes na cevada (*Hordeum vulgare* L.).

Peruzzo (1988), avaliando o efeito de diferentes doses de nitrogênio no rendimento de cevada cervejeira observou que a porcentagem de grãos de primeira qualidade aumentou com a redução da dose de nitrogênio. Isso foi constatado, principalmente, por causa da redução do acamamento da cultura, o que prejudica o enchimento de grãos. Clancy et al. (1991) e Filgueira (1996) afirmaram que a adubação nitrogenada, associada à umidade do solo, produz efeitos diretos no teor de proteína e qualidade dos grãos de cevada.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar de doses de nitrogênio, aplicadas via fertirrigação, sobre os teores de nitrogênio, fósforo e potássio em cultivares de cevada (*Hordeum vulgare* L.) cervejeira num Latossolo Vermelho-Escuro argiloso no Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no campo experimental da Embrapa Cerrados, em Planaltina-DF, situada a 15°35'30" latitude S, 47°42'30" longitude O e a altitude de 1.007 m, entre 9 de junho de 2005 e 23 de setembro de 2005, num Latossolo Vermelho Distrófico típico, argiloso. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições com parcelas subdivididas onde as parcelas receberam as doses de nitrogênio e as subparcelas os materiais genéticos. Os genótipos avaliados foram: CEV 96046, PFC 92127, BRS 195, PFC 8299, PFC 99318, AF 9585, Robust, CEV 98074, BRS 180, PFC 94014, AF 99006 e Lacey.

Utilizou-se quatro níveis de nitrogênio: 0, 20, 40 e 80 kg ha⁻¹. A adubação de base foi de 20 kg ha⁻¹, e o restante da dose foi dividido em duas aplicações espaçadas por um período de uma semana, ambas no início da fase do perfilhamento. Nas parcelas de zero N, não foram aplicadas adubações nitrogenadas no plantio e na cobertura. A adubação foi feita por fertirrigação com um sistema de microaspersão com padrão de molhamento circular. Realizou-se a adubação de semeadura com 100 kg de K₂O ha⁻¹ somada com 117 kg de P₂O₅ ha⁻¹.

As irrigações foram efetuadas quando as tensões de água no solo, medidas por sonda Delta T, instalados na linha de plantio a uma profundidade de 10 cm, atingiram valores preestabelecidos 100 kPa.

Após a maturação fisiológica, as sementes foram colhidas e secadas em estufa de ar forçado a 65 °C até atingir o peso constante e moídas com peneira de 2 mm. Os nutrientes foram digeridos com ácido perclórico e peróxido de hidrogênio (Adler & Willcox, 1985). O nitrogênio total foi analisado por método colorimétrico (Oliveira, 1981) e os demais por plasma (ICP-AES). Os resultados foram submetidos à análise de variância e, em seguida, aplicou-se o teste de Tukey a 5% (SAS INSTITUTE, 1999).

CONCLUSÕES

As doses de nitrogênio aplicadas influenciaram o teor dos demais nutrientes.

Cada material genético de cevada respondeu de maneira diferente à dose de nitrogênio aplicada em relação ao teor dos nutrientes encontrados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADLER, P.R.; WILLCOX, G.E. Rapid perchloric acid digest methods for analysis of major elements in plant tissue. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, v. 16, n. 11, p.1153-1163, 1985.
- BALIGAR, V.C.; DUNCAN, R.R. & FAGERIA, N.K. Soil-plant interaction on nutrient use efficiency in plants: an overview. In: BALIGAR, V.C. & DUNCAN, R.R., eds. *Crops as enhancers of nutrient use*. San Diego: Academic Press, 1990. p.351-373.
- COSTA, E.F. da; FRANÇA, G. E.; ALVES, V. M. C. Aplicação de fertilizantes via água de irrigação. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 12, n. 139, p.63-68, 1986.
- CLANCY, J. A.; TILLMAN, B. A.; PAN, W. L.; ULLRICH, S. E. Nitrogen effects on yield and malting quality of barley genotypes under no-till. *Agronomy Journal*, 83, p.341-6, 1991.
- FILGUEIRA, H. J. de A.; GUERRA, A. F.; RAMOS, M. M. Parâmetros de manejo de irrigação e adubação nitrogenada para o cultivo de cevada cervejeira no Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.31, n.1, p.63-70, jan. 1996.
- OLIVEIRA, S.A. de. Método colorimétrico para a determinação de nitrogênio em plantas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.16, n.5, p.645-649, 1981.
- MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251p.
- PERUZZO, G. Avaliação do rendimento de cevada cervejeira em função de diferentes doses e fontes de nitrogênio em 1986. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). *Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo apresentados na VI, VII e VIII reuniões anuais de pesquisa de cevada*. Passo Fundo, RS: EMBRAPA-CNPT, 1988. p.97-104.
- RAIJ, B. van. *Fertilidade do solo e adubação*. São Paulo: Agronômica Ceres; POTAFOS, 1991. 343 p.
- SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT User's guide NLIN procedure, version 8. Cary, NC, 1999. v.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreu variabilidade na concentração dos nutrientes entre os diversos materiais genéticos testados, uma vez que eles apresentaram comportamento diferenciado na absorção, transporte e redistribuição desses elementos (Malavolta, 1980; Raij, 1991).

Efeitos significativos da dose de N e dos materiais genéticos foram observados para todos os nutrientes; em relação ao fósforo, verificou-se que as doses de N não influenciaram o teor de fósforo nas sementes, contudo, verificou-se diferença significativa entre os genótipos, concordando com Baligar et al. (1990) ao comentarem que espécies, cultivares e genótipos interagem com o ambiente resultando em diferenças na absorção e/ou utilização do fósforo. O teor de N foi igualmente influenciado pelas doses de nitrogênio aplicadas e pela grande variabilidade genética dos materiais, o mesmo ocorrendo com os demais nutrientes. Raij (1991) atribuiu à interação planta X ambiente a variação dos teores de nitrogênio nas plantas.

As variedades apresentaram teores de nitrogênio inferiores aos obtidos por Sousa & Lobato (2002), independente da dose de N aplicada, com valor médio de 16,01 g kg⁻¹. Já a concentração de fósforo (5,0 g kg⁻¹) e potássio (8,0 g kg⁻¹) mostrou-se mais elevada do que o descrito por Sousa & Lobato (2002), enquanto, o teor de enxofre (1,05 g kg⁻¹) foi similar ao encontrado por esses mesmos autores. Como essa espécie é exótica ao Cerrado, infere-se que houve aceitável adaptação dela nesse ambiente (Tabelas 1, 2, 3 e 4).

Entre os micronutrientes analisados, observou-se que a maior concentração foi do zinco (44,0 mg kg⁻¹), enquanto a menor foi a do boro com (1,67 mg kg⁻¹), evidenciando a grande quantidade de nutriente imobilizado no grão.

Tabela 1. Valores dos nutrientes nas doze variedades em função da aplicação de nitrogênio na dose 0.

	0 N						
	N (g kg ⁻¹)	P (g kg ⁻¹)	K (g kg ⁻¹)	Ca (g kg ⁻¹)	S (g kg ⁻¹)	B (mg kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)
CEV 96046	16,11 Aa	5,11 Aa	7,47 Ba	0,66 Aab	1,04 Aa	1,33 Aa	42,13 Aab
PFC 92127	13,85 Cb	5,29 Aa	7,68 Ba	0,62 Aa	1,11 Aa	0,10 Aa	26,38 Bb
BRS 195	17,23 Ab	5,55 Aa	8,91 ABa	0,50 Aa	1,08 Aa	2,13 Aa	46,23 Aa
PFC 8299	15,95 ABa	5,31 Aa	8,13 ABa	0,60 Aa	1,10 Aa	1,17 Aa	39,87 ABa
PFC 99318	16,08 ABa	4,94 Aa	8,57 ABa	0,63 Aa	1,09 Aa	0,53 Aa	37,47 ABa
AF 9585	15,47 ABCb	5,27 Aa	9,42 ABa	0,61 Aa	1,14 Aa	0,97 Aa	43,37 Ab
ROBUST	15,00 BCa	5,15 Aa	7,83 ABa	0,73 Aa	1,14 Aa	0,33 Aa	42,07 Aa
CEV 98074	15,41 ABCc	5,02 Aa	7,82 ABa	0,62 Aa	1,03 Aa	0,50 Aa	43,50 Aab
BRS 180	15,22 ABCb	5,05 Aa	8,27 ABa	0,76 Aa	1,07 Aa	2,10 Aa	41,33 Aa
PFC 94014	16,05 ABab	5,33 Aa	7,84 ABa	0,73 Aa	1,03 Aa	1,07 Aa	42,63 Aa
AF 99006	16,91 ABa	5,12 Aa	10,01 Aa	0,64 Aa	1,16 Aa	0,57 Aa	42,33 Aa
LACEY	15,63 ABCa	5,34 Aa	7,94 ABab	0,60 Aab	1,13 Aab	2,03 Aab	46,30 Aa

Valores seguidos de mesmas letras, minúsculas nas colunas e por letras maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Valores dos nutrientes nas doze variedades em função da aplicação de nitrogênio na dose 20.

	20 N						
	N (g kg ⁻¹)	P (g kg ⁻¹)	K (g kg ⁻¹)	Ca (g kg ⁻¹)	S (g kg ⁻¹)	B (mg kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)
CEV 96046	15,86 Aa	4,88 Aa	8,58 Aa	0,67 Aab	1,12 Aa	1,30 Aa	52,90 Aa
PFC 92127	13,86 Ab	4,64 Aa	9,00 Aa	0,71 Aa	1,19 Aa	2,07 Aa	54,90 Aa
BRS 195	16,12 Aab	4,75 Aa	7,85 Aa	0,68 Aa	1,16 Aa	2,37 Aa	52,90 Aa
PFC 8299	14,87 Aa	4,79 Aa	7,97 Aa	0,56 ABa	1,10 Aa	1,93 Aa	52,93 Aa
PFC 99318	16,43 Aa	4,52 Aa	7,18 Aa	0,61 ABa	1,10 Aa	2,97 Aa	54,53 Aa
AF 9585	16,05 Ab	4,80 Aa	8,98 Aa	0,60 ABa	1,16 Aa	2,90 Aa	55,23 Aa
ROBUST	14,87 Aa	4,40 Aa	7,66 Aa	0,55 ABa	1,05 Aa	3,57 Aa	53,73 Aa
CEV 98074	15,06 Ac	4,20 Aa	7,12 Aa	0,55 ABa	1,11 Aa	2,13 Aa	49,60 Aa
BRS 180	14,04 Ab	4,04 Aa	6,67 Aa	0,62 ABa	1,02 Aa	2,13 Aa	46,13 Aa
PFC 94014	14,49 Ab	4,18 Ab	7,90 Aa	0,59 ABa	0,99 Aa	2,10 Aa	49,10 Aa
AF 99006	15,89 Aab	3,94 Aa	7,31 Ab	0,60 ABa	0,99 Aa	4,47 Aa	45,17 Aa
LACEY	14,87 Aa	4,45 Aa	8,12 Aab	0,46 Bb	1,20 Aa	1,73 Aa	47,77 Aa

Valores seguidos de mesmas letras, minúsculas nas colunas e por letras maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Valores dos nutrientes nas doze variedades em função da aplicação de nitrogênio na dose 40.

	40 N						
	N (g kg ⁻¹)	P (g kg ⁻¹)	K (g kg ⁻¹)	Ca (g kg ⁻¹)	S (g kg ⁻¹)	B (mg kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)
CEV 96046	17,11 ABa	5,27 Aa	7,086 Aa	0,74 Aa	0,94 Aa	1,60 Aa	43,60 Aab
PFC 92127	16,17 ABCa	4,92 Aa	8,82 Aa	0,72 Aa	0,94 Aa	2,07 Aa	41,83 Aab
BRS 195	15,06 ABCb	5,48 Aa	7,98 Aa	0,65 Aa	1,07 Aa	2,17 Aa	47,50 Aa
PFC 8299	14,71 BCa	5,22 Aa	7,51 Aa	0,61 Aa	0,98 Aa	0,37 Aa	43,50 Aa
PFC 99318	16,27 ABCa	5,40 Aa	8,55 Aa	0,64 Aa	1,01 Aa	2,73 Aa	47,47 Aa
AF 9585	14,90 ABCb	5,09 Aa	8,05 Aa	0,62 Aa	1,00 Aa	1,40 Aa	43,77 Ab
ROBUST	14,46 Ca	5,41 Aa	8,76 Aa	0,69 Aa	0,89 Aa	2,23 Aa	43,73 Aa
CEV 98074	17,23 Ab	5,16 Aa	8,06 Aa	0,63 Aa	1,01 Aa	1,47 Aa	39,63 Ab
BRS 180	17,07 ABa	5,17 Aa	8,31 Aa	0,70 Aa	1,02 Aa	2,13 Aa	41,80 Aa
PFC 94014	15,29 ABCab	5,12 Aab	7,63 Aa	0,67 Aa	0,93 Aa	0,87 Aa	39,43 Aa
AF 99006	14,26 Cb	5,34 Aa	7,88 Aab	0,65 Aa	1,06 Aa	1,67 Ab	41,33 Aa
LACEY	14,10 Ca	4,95 Aa	7,02 Aa	0,71 Aa	0,97 Ab	1,47 Aa	41,17 Aa

Valores seguidos de mesmas letras, minúsculas nas colunas e por letras maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Valores dos nutrientes nas doze variedades em função da aplicação de nitrogênio na dose 80.

	80 N						
	N (g kg ⁻¹)	P (g kg ⁻¹)	K (g kg ⁻¹)	Ca (g kg ⁻¹)	S (g kg ⁻¹)	B (mg kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)
CEV 96046	17,81 ABa	4,77 Aa	7,82 ABa	0,53 Ab	0,97 Aa	0,03 Ba	35,37 Bb
PFC 921	17,14 ABa	5,10 Aa	7,86 ABa	0,59 Aa	0,96 Aa	1,33 ABa	44,90 ABab
BRS 195	18,42 ABa	4,89 Aa	7,23 Ba	0,61 Aa	0,97 Aa	2,13 ABa	40,83 ABa
PFC 8299	16,02 Ba	5,15 Aa	7,14 Ba	0,63 Aa	1,11 Aa	0,73 ABa	41,50 ABa
PFC 99318	17,33 ABa	5,08 Aa	7,43 ABa	0,66 Aa	1,03 Aa	1,70 ABa	41,50 ABa
AF 9585	18,35 ABa	5,15 Aa	8,37 ABa	0,62 Aa	1,04 Aa	2,43 ABa	43,33 ABb
ROBUST	17,42 ABa	4,73 Aa	7,94 ABa	0,57 Aa	0,99 Aa	0,97 ABa	39,20 ABa
CEV 98074	19,37 Aa	4,79 Aa	7,41 ABa	0,57 Aa	0,97 Aa	2,97 Aa	38,20 ABb
BRS 180	17,26 ABa	5,27 Aa	8,44 ABa	0,70 Aa	1,01 Aa	1,73 ABa	44,30 ABa
PFC 94014	17,39 ABa	5,14 Aab	8,13 ABa	0,58 Aa	1,06 Aa	1,03 ABa	39,80 ABa
AF 99006	17,49 ABa	5,22 Aa	7,48 ABab	0,56 Aa	0,97 Aa	1,50 ABb	45,57 Aa
LACEY	16,38 Ba	4,74 Aa	8,97 Aa	0,61 Aab	0,94 Ab	1,10 ABa	38,87 ABa

Valores seguidos de mesmas letras, minúsculas nas colunas e por letras maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.