

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

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

<sup>(1)</sup> Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, CEP 73.301-970, Planaltina, DF. E-mail: amabile@cpac.embrapa.br. <sup>(2)</sup> Estudante de graduação da Universidade de Brasília, Fac. de Agronomia e Medicina Veterinária, Caixa postal 04508, CEP 90 910-970, Brasília, DF. <sup>(3)</sup> Embrapa Cerrados/Embrapa Trigo, Caixa Postal 08223, CEP 73301-970, Planaltina, DF. <sup>(4)</sup> Universidade de Brasília, Fac. de Agronomia e Medicina Veterinária, Caixa postal 04508, CEP 90 910-970, Brasília, DF.

Cevada, *Hordeum vulgare* L., teor de nutrientes, Cerrado

### 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 agronômicas 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 a 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 a 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. A adubação de base foi de 20 kg.ha<sup>-1</sup> e o restante da dose foi dividido em 2 aplicações espaçadas de uma semana, ambas no início da fase do perfilhamento. Nas parcelas de 0 N não foram aplicadas adubações nitrogenadas no plantio e na cobertura. A adubação foi feita por meio de fertirrigação com um sistema de micro aspersão com padrão de molhamento circular. Realizou-se a adubação de semeadura com 100 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> somada com 117 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>.

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 & Wiilcox, 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).

## **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; Rajj, 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 comentaram 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. Rajj (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<sup>-1</sup>. Já a concentração de fósforo (5,0 g.kg<sup>-1</sup>) e potássio (8,0 g.kg<sup>-1</sup>) mostrou-se mais elevada do que o descrito por Sousa & Lobato (2002), enquanto que, o teor de enxofre (1,05 g.kg<sup>-1</sup>) foi similar ao encontrado por esses mesmos autores. Como essa espécie é exótica ao Cerrado infere-se que houve uma aceitável adaptação da mesma a este ambiente (Tabelas 1 e 2).

Dentre os micronutrientes analisados observou-se que a maior concentração foi do zinco (44,0 mg.g<sup>-1</sup>), enquanto que a menor foi a do boro com (1,67 mg.g<sup>-1</sup>), 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 e 20.**

	0 N					20 N				
	N g/kg	P g/kg	K g/kg	Ca g/kg	S g/kg	N g/kg	P g/kg	K g/kg	Ca g/kg	S g/kg
<i>CEV 96046</i>	16,11ABa	5,11Aa	7,47Ba	0,66Aab	1,04Aa	15,86Aa	4,88Aa	8,58Aa	0,67Aab	1,12Aa
<i>PFC 92127</i>	13,85Cb	5,29Aa	7,68Ba	0,62Aa	1,11Aa	13,86Ab	4,64Aa	9,00Aa	0,71Aa	1,19Aa
<i>BRS 195</i>	17,23Ab	5,55Aa	8,91ABa	0,50Aa	1,08Aa	16,12Aab	4,75Aa	7,85Aa	0,68Aa	1,16Aa
<i>PFC 8299</i>	15,95ABa	5,31Aa	8,13ABa	0,60Aa	1,10Aa	14,87Aa	4,79Aa	7,97Aa	0,56ABa	1,10Aa
<i>PFC 99318</i>	16,08ABa	4,94Aa	8,57ABa	0,63Aa	1,09Aa	16,43Aa	4,52Aa	7,18Aa	0,61ABa	1,10Aa
<i>AF 9585</i>	15,47ABCb	5,27Aa	9,42ABa	0,61Aa	1,14Aa	16,05Ab	4,80Aa	8,98Aa	0,60ABa	1,16Aa
<i>ROBUST</i>	15,00BCa	5,15Aa	7,83ABa	0,73Aa	1,14Aa	14,87Aa	4,40Aa	7,66Aa	0,55ABa	1,05Aa
<i>CEV 98074</i>	15,41ABCc	5,02Aa	7,82ABa	0,62Aa	1,03Aa	15,06Ac	4,20Aa	7,12Aa	0,55ABa	1,11Aa
<i>BRS 180</i>	15,22ABCb	5,05Aa	8,27ABa	0,76Aa	1,07Aa	14,04Ab	4,04Aa	6,67Aa	0,62ABa	1,02Aa
<i>PFC 94014</i>	16,05ABab	5,33Aa	7,84ABa	0,73Aa	1,03Aa	14,49Ab	4,18Ab	7,90Aa	0,59ABa	0,99Aa
<i>AF 99006</i>	16,91ABa	5,12Aa	10,01Aa	0,64Aa	1,16Aa	15,89Aab	3,94Aa	7,31Ab	0,60ABa	0,99Aa
<i>LACEY</i>	15,63ABCa	5,34Aa	7,94ABab	0,60Aab	1,13Aab	14,87Aa	4,45Aa	8,12Aab	0,46Bb	1,20Aa

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 40 e 80.**

	40 N					80 N				
	N g/kg	P g/kg	K g/kg	Ca g/kg	S g/kg	N g/kg	P g/kg	K g/kg	Ca g/kg	S g/kg
<i>CEV 96046</i>	17,11ABa	5,27Aa	7,086Aa	0,74Aa	0,94Aa	17,81ABa	4,77Aa	7,82ABa	0,53Ab	0,97Aa
<i>PFC 92127</i>	16,17ABCa	4,92Aa	8,82Aa	0,72Aa	0,94Aa	17,14ABa	5,10Aa	7,86ABa	0,59Aa	0,96Aa
<i>BRS 195</i>	15,06ABCb	5,48Aa	7,98Aa	0,65Aa	1,07Aa	18,42ABa	4,89Aa	7,23Ba	0,61Aa	0,97Aa
<i>PFC 8299</i>	14,71BCa	5,22Aa	7,51Aa	0,61Aa	0,98Aa	16,02Ba	5,15Aa	7,14Ba	0,63Aa	1,11Aa
<i>PFC 99318</i>	16,27ABCa	5,40Aa	8,55Aa	0,64Aa	1,01Aa	17,33ABa	5,08Aa	7,43ABa	0,66Aa	1,03Aa
<i>AF 9585</i>	14,90ABCb	5,09Aa	8,05Aa	0,62Aa	1,00Aa	18,35ABa	5,15Aa	8,37ABa	0,62Aa	1,04Aa
<i>ROBUST</i>	14,46Ca	5,41Aa	8,76Aa	0,69Aa	0,89Aa	17,42ABa	4,73Aa	7,94ABa	0,57Aa	0,99Aa
<i>CEV 98074</i>	17,23Ab	5,16Aa	8,06Aa	0,63Aa	1,01Aa	19,37Aa	4,79Aa	7,41ABa	0,57Aa	0,97Aa
<i>BRS 180</i>	17,07ABa	5,17Aa	8,31Aa	0,70Aa	1,02Aa	17,26ABa	5,27Aa	8,44ABa	0,70Aa	1,01Aa
<i>PFC 94014</i>	15,29ABCab	5,12Aab	7,63Aa	0,67Aa	0,93Aa	17,39ABa	5,14Aab	8,13ABa	0,58Aa	1,06Aa
<i>AF 99006</i>	14,26Cb	5,34Aa	7,88Aab	0,65Aa	1,06Aa	17,49ABa	5,22Aa	7,48ABab	0,56Aa	0,97Aa
<i>LACEY</i>	14,10Ca	4,95Aa	7,02Aa	0,71Aa	0,97Ab	16,38Ba	4,74Aa	8,97Aa	0,61Aab	0,94Ab

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.

## **Conclusões**

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

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

## **Referências Bibliográficas**

- ADLER, P.R.; WILCOX, 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. 343p.
- SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT User`s guide NLIN procedure**, version 8. Cary, NC, 1999. v.1.