

## RESPOSTA DA *BRACHIARIA BRIZANTHA* A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ALUMÍNIO E VALORES DE PH EM SOLUÇÃO NUTRITIVA.

Carlos Eugênio Martins<sup>1</sup>, Fausto de Souza Sobrinho<sup>2</sup>, Fernando Teixeira Gomes<sup>3</sup>, Antônio Carlos Cóser<sup>1</sup>, Valquíria Silva Machado<sup>4</sup>, Nívea Roberta Alves Fernandes<sup>4</sup>, Felipe Carnaúba Torres Alves<sup>4</sup>, Diogo Belarmino Alves<sup>4</sup>, Marcílio de Almeida<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610, Dom Bosco, CEP 36038-300, Juiz de Fora/MG. [caeuma@cnp.gl.embrapa.br](mailto:caeuma@cnp.gl.embrapa.br); [acoser@cnp.gl.embrapa.br](mailto:acoser@cnp.gl.embrapa.br); Bolsistas do CNPq

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610, Dom Bosco, CEP 36038-300, Juiz de Fora/MG. [fausto@cnp.gl.embrapa.br](mailto:fausto@cnp.gl.embrapa.br)

<sup>3</sup> Professor do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES-JF), Juiz de Fora/MG - [ftgomes@bol.com.br](mailto:ftgomes@bol.com.br)

<sup>4</sup> Alunos de graduação, bolsistas do CNPq - [valquiriabiologa@yahoo.com.br](mailto:valquiriabiologa@yahoo.com.br); [niveabio@yahoo.com.br](mailto:niveabio@yahoo.com.br); [ftalves@bol.com.br](mailto:ftalves@bol.com.br); [e-rochak@cnp.gl.embrapa.br](mailto:e-rochak@cnp.gl.embrapa.br); [e-irriga@cnp.gl.embrapa.br](mailto:e-irriga@cnp.gl.embrapa.br);

Palavras-Chave

*Brachiaria brizantha*, índices fenotípicos, tolerância ao alumínio, pH.

### Introdução

No Brasil a maioria dos solos destinados à produção vegetal apresenta baixa fertilidade e problemas de elevada acidez e toxidez por alumínio, fatores responsáveis pelo baixo rendimento da maioria das culturas. No caso específico das pastagens, que normalmente ocupam áreas marginais, esses problemas são ainda mais sérios. A alta concentração de alumínio nos solos ácidos assume, portanto, papel importante na agricultura e pecuária nacionais, afetando diretamente os processos fisiológicos e metabólicos da grande maioria das espécies cultivadas.

Por afetar o alongamento e a divisão celular, a redução no crescimento radicular de plantas é considerada como principal efeito de níveis tóxicos de alumínio (Al). Para minimizar o problema da acidez, o produtor lança mão da calagem como prática responsável por neutralizar o alumínio na camada mais superficial do solo. Quando a acidez do solo se manifesta também ao longo do perfil do solo, a calagem, reduz sua efetividade, pois não se consegue efeitos satisfatórios na neutralização do alumínio tóxico, em camadas abaixo de 20 cm de profundidade. Para contornar este problema, a exploração do potencial genético dos cultivares tem sido usada, pois sabe-se que espécies e variedades diferem quanto à tolerância ao excesso de Al, daí a identificação e a seleção de genótipos tolerantes serem vantajosas, independentes do grau de tecnologia utilizado. A seleção de plantas tolerantes ao Al constitui técnica rápida e eficiente, visando à adaptação das plantas ao meio ambiente, permitindo manter a produtividade em níveis elevados e racionalizando o uso de insumos.

No Brasil, as espécies de *Brachiaria* mais cultivadas são *B. decumbens*, *B. brizantha*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis*. Estas espécies são responsáveis pela maior parte das áreas de pastagem cultivada no Brasil. Embora sejam consideradas plantas tolerantes aos fatores de acidez de solo, há grandes diferenças entre elas.

Há um número considerável de trabalhos que objetivam avaliar o comportamento de gramíneas forrageiras quanto à tolerância ao Al, especialmente, as espécies de *Brachiaria sp* (Wenzl *et al.*, 2003), *Brachiaria ruziziensis* (Souza Sobrinho *et al.*, 2006) e *Panicum maximum* (Oliveira *et al.*, 2000) e mais recentemente na espécie de *Pennisetum purpureum* (Martins *et al.*, 2005).

Para o gênero *Brachiaria* não se conhece o efeito do pH da solução nutritiva utilizada nas avaliações de tolerância ao alumínio. Pelo exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes concentrações de alumínio e os valores de pH em solução

nutritiva mais adequados para a realização de testes discriminatórios em *Brachiaria brizantha*.

### **Material e Métodos**

Este ensaio foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora/MG, entre os meses de junho e agosto de 2005.

Utilizou-se a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu como planta indicadora. Os valores de pH avaliados foram 4,0; 4,5 e um tratamento sem controle de pH e as concentrações de alumínio utilizadas foram: 0, 15, 30, 45 e 60 mg/L de Al. Sementes de *B. brizantha* cv. Marandu, foram germinadas em caixas de areia lavada e irrigadas diariamente com água destilada, até atingirem a altura necessária para serem transplantadas para os vasos plásticos contendo solução nutritiva. Após 30 dias as plantas que apresentavam homogeneidade quanto ao comprimento radicular e, quando possível, ao comprimento da parte aérea foram selecionadas e transferidas para vasos plásticos de dois litros contendo solução nutritiva (Clark, 1975), aerada. Durante a transferência, foram medidos: comprimento inicial da raiz principal (CISR, em cm) e da parte aérea (CIPA, em cm). Durante sua condução, a temperatura no interior da casa de vegetação variou de 22°C a 28°C.

Os vasos plásticos foram pintados externamente com tinta preta betuminosa e alumínica para evitar a passagem de luminosidade e inibir o desenvolvimento de algas. Internamente, os vasos eram revestidos com uma sacola preta, também com o objetivo de evitar a passagem de luminosidade. Durante 37 dias, o pH da solução foi monitorado diariamente e ajustado, permitindo-se uma variação de  $\pm 0,1$ , em função do tratamento, quando necessário, utilizando-se NaOH 0,5 mol/L ou HCl 0,5 mol/L. Durante os primeiros sete dias as plantas cresceram em solução nutritiva à meia força, isto é, com metade da concentração de nutrientes recomendada, sem aplicação de alumínio, e com pH mantido em  $4,0 \pm 0,1$ . Daí em diante, promoveu-se, semanalmente, a troca da solução nutritiva, colocando-se nos vasos solução completa, com concentrações crescentes de alumínio e valores de pH de acordo com os tratamentos. Após o período mencionado, as plantas foram retiradas da solução nutritiva, o sistema radicular foi seccionado da parte aérea, lavado com água destilada (por três vezes) e seu comprimento novamente determinado (CFSR em cm). Também foi medido o comprimento final da parte aérea (CFPA em cm). Determinou-se também a produção de biomassa verde da parte aérea e das raízes (PVPA e PVR). O excesso de umidade foi retirado com papel toalha, procedendo-se, em seguida, à pesagem e acondicionamento em sacos de papel para secagem em estufa de circulação forçada de ar, por 96 horas, a 55°C. Determinou-se em seguida a produção de matéria seca da parte aérea e das raízes (PSPA e PSR). Conhecidos os comprimentos inicial e final da parte aérea e raízes, determinou-se o incremento no crescimento da parte aérea (IPA) e raízes (IR), expressos pela diferença entre o crescimento final e inicial de cada parte. O número de perfilhos (NP) foi também determinado quando da colheita do experimento.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com três repetições. Cada unidade experimental consistiu de um vaso contendo uma única planta. Foi efetuada a análise de variância dos resultados e aplicação do teste de médias (Scott-Knott), a 5 % de probabilidade, para as características avaliadas.

### **Resultados e Discussão**

Pelos dados apresentados na Tabela 1, verifica-se que o aumento na concentração de alumínio em solução nutritiva afetou significativamente ( $P < 0,05$ ) as plantas, especialmente nas características incremento no crescimento da parte aérea (IPA), número de perfilhos (NP) e o peso seco da parte aérea (PSPA), não afetando o incremento no crescimento das raízes (IR) e

o peso seco das raízes ( PSR). Trabalhos de pesquisa têm demonstrado que o crescimento do sistema radicular é a característica mais afetada tanto na susceptibilidade quanto na tolerância a fatores de acidez do solo (Howeler & Cavadid, 1976), contrastando com os resultados do presente trabalho. Martins *et al.* (2006), trabalhando com 32 cultivares de capim-elefante, também não encontrou diferenças entre os cultivares para estas características, quando se aplicou 15 mg/L de Al em solução nutritiva.

Tabela 1. Médias do incremento de parte aérea (IPA – cm) e de raízes (IR – cm), número de perfilhos (NP) e peso seco de parte aérea (PSPA – g) e de raízes (PSR – g) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu cultivada em solução nutritiva com diferentes concentrações de alumínio.

| Concentração de Al (mg/L) | IPA ** | IR     | NP    | PSPA  | PSR   |
|---------------------------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 0                         | 68.07a | 26.96a | 8.44a | 2.23a | 0.70a |
| 15                        | 60.93a | 26.37a | 6.67b | 1.56b | 0.33a |
| 30                        | 52.63b | 31.54a | 5.11c | 1.63b | 0.27a |
| 45                        | 55.38b | 23.70a | 5.78c | 1.58b | 0.34a |
| 60                        | 47.06b | 23.81a | 4.22c | 1.16b | 0.30a |

\*\* - Letras diferentes na coluna indicam diferenças significativas entre as médias, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Pelo que se observa na Tabela 2, apenas o peso seco de raízes (PSR), não foi afetado pelo pH. Todas as demais características apresentaram efeito significativo ( $P < 0,05$ ). Há que se destacar que todas as características avaliadas, apresentaram os maiores valores, quando não se corrigiu o pH da solução nutritiva (SC). É bem verdade que ele mostrou-se estatisticamente semelhante aos valores encontrados quando se corrigiu diariamente o pH para o valor de  $4,0 \pm 0,1$ , exceção feita para a característica relacionada ao incremento no crescimento das raízes (IR). Este resultado é de grande praticidade, pois os ajustes diários nos valores de pH, oneram em muito o custo de ensaios como este, principalmente se o número de vasos for elevado.

Tabela 2. Médias do incremento de parte aérea (IPA – cm) e de raízes (IR – cm), número de perfilhos (NP) e pesos seco de parte aérea (PSPA – g) e de raízes (PSR – g) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu cultivada em solução nutritiva com diferentes valores de pH.

| pH            | IPA    | IR     | NP    | PSPA              | PSR   |
|---------------|--------|--------|-------|-------------------|-------|
| $4,0 \pm 0,1$ | 61.55a | 19.79c | 6.80a | 1.79 <sup>a</sup> | 0.43a |
| $4,5 \pm 0,1$ | 42.87b | 26.89b | 4.00b | 0.85b             | 0.27a |
| SC*           | 66.03a | 32.75a | 7.33a | 2.25 <sup>a</sup> | 0.46a |

\* - Sem controle

\*\* - Letras diferentes na coluna indicam diferenças significativas entre as médias, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Martins *et al.* (2001) trabalhando com genótipos de capim-elefante crescendo em solução nutritiva (Clark, 1975), observaram aumentos da altura e produção de matéria seca da parte aérea e comprimento de raízes para os genótipos cultivados independentemente do pH.

## Conclusão

- O aumento na concentração de alumínio em solução nutritiva não afetou o incremento no crescimento das raízes (IR) e o peso seco das raízes ( PSR), afetando todas as demais características;

- Apenas o peso seco de raízes (PSR), não foi afetado pelo diferentes valores de pH avaliados.
- A ausência de controle do pH da solução nutritiva proporcionou as maiores médias para todas as características avaliadas.

### **Referências Bibliográficas**

- ALMEIDA, A.A.S.; MONTEIRO, F.A. & JANK, L. Avaliação de *Panicum maximum* Jacq. para tolerância ao alumínio em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n.2, p. 339-344, 2000.
- CLARK, R.B. Characterization of phosphatase in intact maize roots. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 23, p. 458-460, 1975.
- HOWELER, R.H.; CAVADID, L.F. Screening of rice cultivars for tolerance to Al-toxicity in nutrients solutions as compared with a field screening method. **Agronomy Journal**. v. 68, p. 551-555, 1976.
- OLIVEIRA, A.C.; USBERTI FILHO, J.A. & SIQUEIRA, W.J. Nova metodologia de avaliação da reação de genótipos de capim-colonião ao alumínio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 11, p. 2261-2268, 2000.
- MARTINS, C.E.; GOMES, F.T.; CÓSER, A.C.; FREITAS, A.F.; SOUZA, D.S. Avaliação do crescimento de genótipos de capim-elefante em diferentes soluções nutritivas e valores de pH. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 28., 2001, Londrina. Ciência do solo: fator de produtividade competitiva com sustentabilidade. Londrina: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2001. p. 118.
- MARTINS, C.E.; GOMES, F.T.; CÓSER, A.C.; MACHADO, V.S.; FERNANDES, N.R.A.; ALVES, F.C.T.; FREITAS, A.T. Avaliação de genótipos de capim-elefante quanto à tolerância ao alumínio. In: REUNIÓN DE LA ASOCIACION LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL. 19. REUNIÓN DE LA ASOCIACION DE PRODUCCIÓN ANIMAL. 33. CONGRESSO DE DOBLE PROPÓSITO, 4, 2005. Anais. Tampico- México, 2005. p. 345-348.
- MARTINS, C.E.; SOUZA SOBRINHO, F., GOMES, F.T.; CÓSER, A.C.; DERESZ, F.; ALVES, D.B.; ALMEIDA, M.; MORAES, L.E.; ALVES, F.C.T. Tolerância de genótipos de capim-elefante ao alumínio em solução. In; 9º Congresso Panamericano de Lecheria. Porto Alegre/RS. Junho de 2006. CDROM. 5p.
- SILVA, I.R.; SMYTH, T.J.; BARROS, N.F. & NOVAIS, R.F. Physiological aspects of aluminum toxicity and tolerance in plants. In: ALVAREZ V., V.H.; SCHAEFER, C.E.G.R.; BARROS, N.F.; MELLO, J.W.V. & COSTA, L.M., eds. Tópicos em Ciência do Solo. Vol. 2. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. p. 277-335.
- SOUZA SOBRINHO, F.; MARTINS, C.E.; GOMES, F.T.; CÓSER, A.C.; SILVA, J.O.; MORAES, L.E.; ALMEIDA, M.; ALVES, D.B.; SAMPAIO, F. Tolerância ao alumínio em *Brachiaria ruziziensis*. In; 9º Congresso Panamericano de Lecheria. Porto Alegre/RS. Junho de 2006. CDROM. 4p.
- WENZL, P.; MANCILLA, L.I.; MAYER, J.E.; ALBERT, R. & RAO, I.M. Simulating acid soils with nutrient solutions: The effects on *Brachiaria* species. **Soil Science Society of American Journal**, v. 67, n. 3, p. 1457-1469, 2003.