

SP
4617
P. 154



EFEITOS DA TOXIDEX POR ALUMÍNIO EM CARACTERES RELACIONADOS AO SISTEMA RADICULAR DE *Brachiaria ruziziensis*

Raquel Bezerra Chiavegatto⁽¹⁾, Rafael Marques⁽²⁾, Cássia Rossany Gomes dos Reis⁽³⁾,
Leônidas Paixão Passos⁽³⁾ & Mauricio Marini Köpp⁽³⁾

¹Graduanda de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, Bolsista FAPEMIG, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora - MG, e-mail: raquelchiavegatto@gmail.com; ²Graduando de Química da Universidade Federal de Juiz de Fora, Bolsista FAPEMIG, Embrapa Gado de Leite; ³Graduanda de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, Bolsista FAPEMIG, Embrapa Gado de Leite e ⁴Pesquisador da Área de Forragicultura, Embrapa Gado de Leite.

RESUMO – Grande parte da área agriculturável brasileira é constituída por solos ácidos que se torna um dos principais fatores limitantes do desenvolvimento das plantas quando associados à presença de alumínio. A *Brachiaria ruziziensis* produz grande quantidade de fitomassa, porém é altamente sensível ao metal. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento do sistema radicular de *B. ruziziensis* em resposta à toxidez causada pelo alumínio. Meristemas axilares de *B. ruziziensis* foram germinadas e micropropagadas in vitro em meio MS. Após este período foi medido o comprimento inicial das raízes (cm) e as plântulas foram transferidas para diferentes tratamentos em solução Clark ½ força. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância, teste de comparação de médias (Tukey, $p \leq 1\%$). As raízes das plantas cultivadas em presença de alumínio apresentaram-se menos pesadas e volumosas, porém com maior comprimento. Independentemente da presença de alumínio, a *B. ruziziensis* não sofreu influência da acidez da solução.

Palavras-chave: Forrageira; Solo; Estresse abiótico.

INTRODUÇÃO

Grande parte da área agriculturável brasileira é constituída por solos ácidos que se torna um dos principais fatores limitantes do desenvolvimento das plantas quando associados à presença de Al^{3+} [1].

Brachiaria é um gênero de grande importância econômica e forrageira por apresentar alto valor nutritivo sendo que a *Brachiaria ruziziensis* produz grande quantidade de matéria seca, porém é altamente sensível ao Al^{3+} tóxico comprometendo a produtividade e disponibilidade de forragem para o gado [2].

O Al^{3+} em níveis tóxicos restringe a absorção de nutrientes e água, ocorrendo diminuição na concentração de Ca e Mg reduzindo o crescimento das plantas e a disponibilidade de P devido à adsorção e precipitação por Fe e Al [3].

Há plantas que agem no sentido de eliminar o Al

depois de absorvido ou de impedir absorção pela raiz e outras usam mecanismos de desintoxicação, complexando o Al em organelas específicas, principalmente nos vacúolos [4].

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento do sistema radicular de *Brachiaria ruziziensis* em resposta à toxidez causada pelo alumínio, e obter informações sobre uma possível resistência e/ou tolerância ao metal.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado no Laboratório de Biotecnologia e Fisiologia Vegetal da Embrapa Gado de Leite em Juiz de Fora – MG.

Meristemas axilares de *Brachiaria ruziziensis* foram germinadas e micropropagadas in vitro, em meio MS [5] com pH corrigido para 5,7, até a obtenção de plântulas desenvolvidas. Em seguida, foram selecionadas quanto à uniformidade e vigor, sendo aclimatadas (ex vitro) e cultivadas em solução nutritiva de Clark [6] ½ força, em câmara de crescimento controlado por uma semana. Após este período foi medido o comprimento inicial das raízes (cm) e as plântulas foram transferidas para diferentes tratamentos em solução de Clark ½ força: |1| solução completa sob pH livre (5,5- 6,5); |2| solução sem Fe-EDTA e P sob pH livre (5,5 - 6,5); |3| solução sem Fe-EDTA e P sob pH 4,0 e |4| solução sem Fe-EDTA e P sob pH 4,0 com 6 ppm Al^{3+} , na forma de $AlCl_3 \cdot 6H_2O$, segundo preconizado por Passos [7].

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Durante todo o experimento as soluções de tratamento foram trocadas uma vez por semana e o pH medido diariamente, efetuando correções quando necessário. Decorridos 30 dias de crescimento, as plantas foram colhidas e avaliadas volume (mL), massa fresca (g) e comprimento final (cm) de raízes. Após pesagem o material foi estocado a $-80^\circ C$ para posteriores análises moleculares, o que impediu, mas justificou a não obtenção dos dados relativos ao acúmulo de massa seca.

Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de comparação de médias (Tukey, $p \leq 1\%$) considerando o efeito do fator de tratamento

SP 4817
P. 154



fixo. As análises foram realizadas com auxílio do software estatístico SAS [8].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 observa-se que as plantas submetidas aos tratamentos |1|, |2| e |3| apresentaram menor crescimento de raiz e não diferem estatisticamente entre si, este resultado permite concluir que as raízes das plantas crescem na mesma proporção sob estes três tratamentos. Ao ser adicionado o Al^{3+} ao tratamento |4| pode ser constatado um maior crescimento das raízes.

O efeito tóxico do Al^{3+} pode manifestar-se na interferência da absorção, transporte, utilização de nutrientes e inibição da mitose, no meristema apical da raiz e na região de alongação celular, refletindo na taxa de crescimento radical, resultando na redução do sistema radicular, ocasionando à deficiência mineral e estresse hídrico, porém baixas doses de Al^{3+} não apresentam efeitos tóxicos nos vegetais e podem ser estimulantes para o crescimento das raízes [9]. O maior crescimento das raízes quando expostas ao Al^{3+} pode ser entendido como um mecanismo de defesa da planta tentando uma forma de escapar da toxidez.

Apesar do comprimento da raiz ser maior no tratamento |4|, as raízes das plantas cultivadas em presença de Al^{3+} apresentaram-se menos volumosas e com poucas radículas (Figura 2), quando comparadas as do tratamento |1|. Porém o volume das raízes só foi superior quando as plantas foram cultivadas em solução completa sob pH livre (5,5-6,5) caindo significativamente nos outros tratamentos.

Com relação a massa fresca foi constatado o mesmo comportamento relativo ao volume de raízes, pois estes caracteres devem estar altamente correlacionados onde um maior volume de raízes deve proporcionar maior massa das mesmas.

Comparações realizadas entre os tratamentos para o comprimento de raízes, independentemente da presença de alumínio, demonstram que a *Brachiaria ruziziensis* não sofreu influência da acidez da solução (Figura 1). Isto permite concluir que todas as inferências realizadas não necessariamente estão associadas ao efeito do pH reduzido, e sim à presença de alumínio. Já para as variáveis volume de raízes e matéria fresca de raízes o pH e/ou a falta de Fe e P tiveram efeito muito pronunciado, levando a crer que estes fatores levam a redução significativa destas variáveis.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento radicular de *Brachiaria ruziziensis* é prejudicado quando submetido ao alumínio tóxico, principalmente o comprimento e o

Resumo Expandido

volume das raízes. Esta metodologia pode ser testada e empregada em outras espécies e genótipos de *Brachiaria* na caracterização da tolerância ao estresse por alumínio tóxico.

AGRADECIMENTOS

A Sebastião Evaristo pelo auxílio na condução do experimento, aos colegas de estágio e ao CNPq e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] OLMOS, I.L.J. & CAMARGO, M.N. 1976. Ocorrência de alumínio tóxico nos solos do Brasil, sua caracterização e distribuição. *Ciência e Cultura*, 28:171-180.
- [2] VALLE, C.B.; MACEDO, M.C.M.; EUCLIDES, V.P.B.; JANK, L. & RESENDE, R.M.S. 2010. Gênero *Brachiaria*. In: FONSECA, D.M. & MARTUSCELLO, J.A. (Eds.). *Plantas forrageiras*. Viçosa: Editora UFV. p.30-77.
- [3] FOY, C.D.; CHANEY, R.L. & WHITE, M.C. 1978. The physiology of metal toxicity in plants. *Annual Review of Plant Physiology*, 29:511-566.
- [4] HARTWIG, I.; OLIVEIRA, A.C.; CARVALHO, F.I.F.; BERTAN, I.; SILVA, J.A.G.; SCHMIDT, D.A.; VALÉRIO, I.P.; MAIA, L.C.; FONSECA, D.A.R. & REIS, C.E.S. 2007. Mecanismos associados à tolerância ao alumínio em plantas. *Ciências Agrárias*, 28:219-228.
- [5] MURASHIGE, T. & SKOOG, F.A. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tabaco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, 15:473-497.
- [6] CLARK, J. 1975. Characterization of phosphatase of intact maize roots. *Journal of Agricultural and Food Chemical*, 23:458-460.
- [7] PASSOS, L.P. 1996. *Métodos analíticos e laboratoriais em fisiologia vegetal*. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL. 223p.
- [8] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. 2002. *SAS: Statistical Analysis System - Getting Started with the SAS® Learning Edition*. Cary, NC: SAS Institute. 86p.
- [9] BITENCOURT, G.A.; CHIARI, L.; LAURA, V.A.; VALLE, C.B.; MORO, J.R. 2010. Avaliação do efeito de quatro doses de alumínio em duas cultivares de *Brachiaria* spp. In: 47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2010, Salvador, BA: UFBA. CD-ROM.

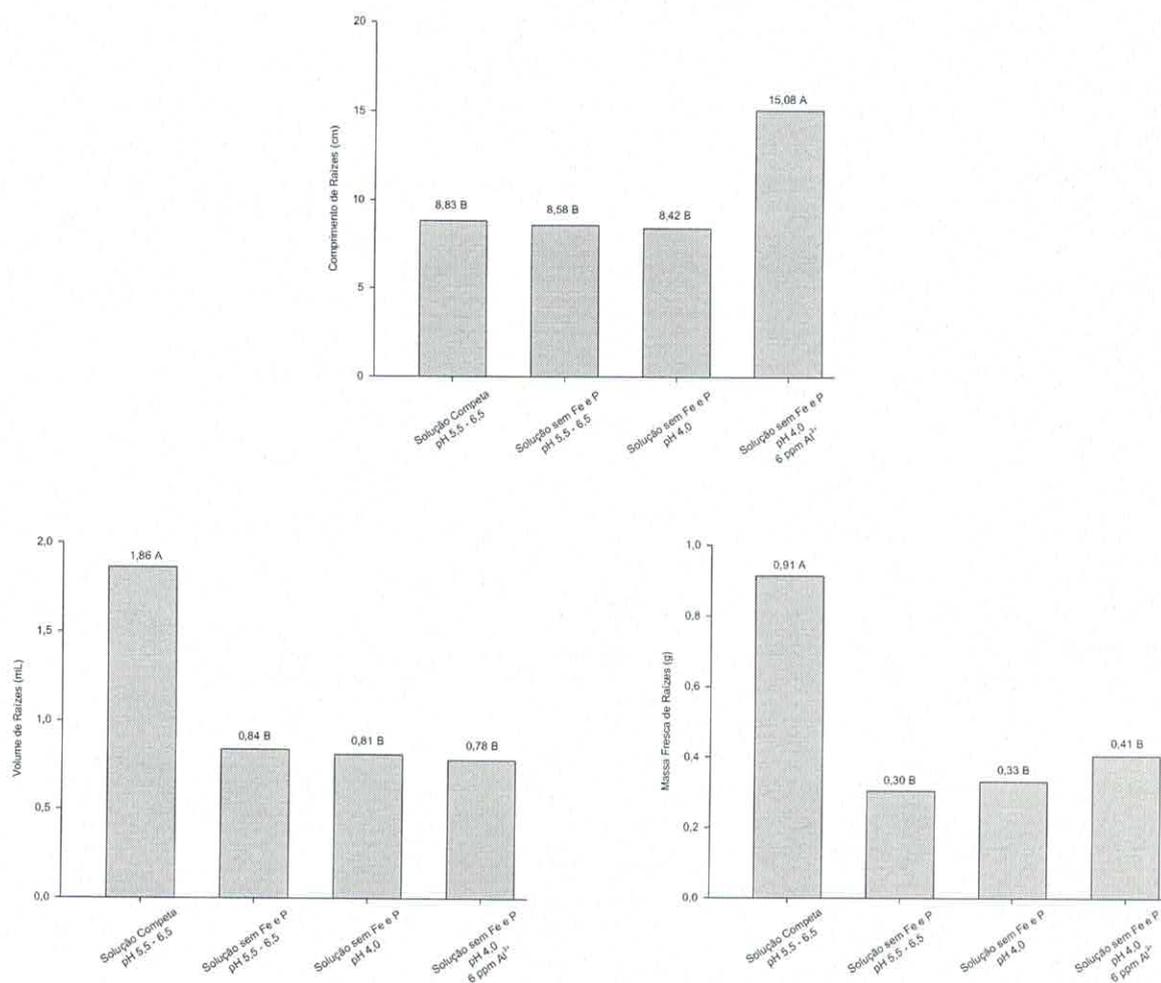


Figura 1. Efeito dos tratamentos com solução completa pH livre (5,5 - 6,5), solução incompleta pH livre (5,5 - 6,5), solução incompleta pH 4,0 e solução incompleta sob pH 4,0 e 6 ppm Al³⁺ no comprimento de raiz, volume de raiz e massa fresca de raiz de *Brachiaria ruziziensis* cultivado em sistema hidropônico. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Tukey, p ≤ 1%).

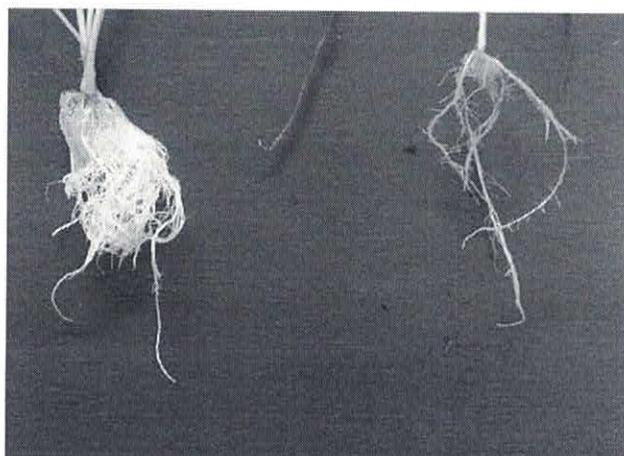


Figura 2. Sistema radicular de *Brachiaria ruziziensis* submetidas ao tratamento com solução completa pH livre (5,5 - 6,5) a esquerda e solução incompleta sob pH 4,0 e 6 ppm Al³⁺ a direita.

**SIMPÓSIO MINEIRO
DE CIÊNCIA DO SOLO**



**O PAPEL DA CIÊNCIA DO SOLO
NA PRODUÇÃO VEGETAL SUSTENTÁVEL**

**3 A 6 DE NOVEMBRO 2010
VICOSA • MINAS GERAIS**
Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas