

Resumo

A obtenção de cultivares forrageiras melhoradas, tolerantes ao alumínio tóxico, é considerada a melhor alternativa para contornar as dificuldades expressas pelas extensas áreas de solos ácidos, com elevada concentração de alumínio, presentes no Brasil. Por isso, os objetivos do presente trabalho foram: a) avaliar o nível de alumínio da solução nutritiva e a característica mais importante para a discriminação de genótipos de capim-elefante; b) verificar a existência de variabilidade genética entre alguns acessos de capim-elefante do BAG da Embrapa Gado de Leite para a tolerância ao alumínio e; c) estudar a interação genótipos por níveis de alumínio. Em casa-de-vegetação foram testados 26 genótipos de capim-elefante e quatro níveis de alumínio (0, 15, 30 e 45 ppm) em experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com três repetições e parcelas de um vaso com uma planta. Anotaram-se dados referentes ao peso seco da parte aérea (PSPA), peso seco das raízes (PSR), altura da parte aérea (APA) e o comprimento das raízes (CR). Com as médias dos genótipos nos diferentes níveis de alumínio procedeu-se a uma análise de adaptabilidade e estabilidade utilizando as metodologias de Eberhart e Russell e Annicchiarico. Foi constatada a existência de variabilidade entre os genótipos de capim-elefante para a tolerância aos diferentes níveis de alumínio, considerando-se as características PSPA, PSR, APA e CR. O nível de 15 ppm de alumínio foi considerado o mais adequado para identificar materiais tolerantes e sensíveis à toxidez por alumínio. As características PSPA e APA mostraram-se mais indicadas para futuras avaliações de tolerância de capim-elefante ao alumínio, em solução nutritiva. Os genótipos Taiwan A 121 e Australiano apresentaram-se adaptados e estáveis em relação às duas metodologias empregadas.

Palavras-chave: *Pennisetum purpureum*; forrageira; melhoramento genético.

Tolerância à toxidez por alumínio em capim-elefante¹

*Carlos Eugênio Martins²; Fausto de Souza Sobrinho²;
Fernando Teixeira Gomes³; Wadson Sebastião Duarte
da Rocha²; Alexandre Magno Brighenti²*

La tolerancia a la toxicidad de aluminio en pasto elefante

Resumen

El logro de los cultivares de forrajeras mejoradas, tolerantes a la toxicidad de aluminio, se considera la mejor alternativa para sortear las dificultades expresadas por extensas áreas de suelos ácidos con altas concentraciones de aluminio, presente en Brasil. Por lo tanto, los objetivos de este estudio fueron: a) evaluar el nivel de aluminio en solución nutritiva y la característica más importante de la discriminación de genotipos de pasto elefante; b) verificar la existencia de variabilidad genética entre algunos accesos de pasto elefante de la Embrapa Ganado ABG lácteos para la tolerancia al aluminio, y c) estudiar la interacción del genotipo con los niveles de aluminio. En invernadero se evaluaron 26 genotipos de pasto elefante y cuatro niveles de aluminio (0, 15, 30 y 45 ppm) en un experimento realizado en un diseño completamente al azar con tres repeticiones en contenedores con una planta. Tomó nota de los datos relativos al peso seco del vástago (SDW), peso seco de raíz (PSR), altura de los brotes (APA) y la longitud de las raíces (CR). Con las medias de los genotipos de aluminio diferentes procedió a un análisis de la adaptabilidad y la estabilidad mediante el metodologías de Eberhart y Russell y Annicchiarico. Se ha encontrado que existe variabilidad entre los genotipos de pasto elefante para la tolerancia a los diferentes niveles de aluminio, teniendo en cuenta las características PSPA, PSR, APA y CR. El nivel de 15 ppm de aluminio se consideró los materiales más adecuados para identificar tolerantes y sensibles a los tóxicos de aluminio. Las características PSPA y APA fueron más adecuados para una nueva evaluación de tolerancia de pasto elefante con el aluminio en solución nutritiva. El genotipo Taiwan121 y Australiano se presentaron adaptable y estable en las dos metodologías utilizados.

Palabras llave: *Pennisetum purpureum*; forrageira; melhoramento genético.

1 Trabalho financiado parcialmente com recursos do CNPq e da Fapemig.

2 Embrapa Gado de Leite, Pesquisadores, Rua Eugênio do nascimento, 610, Bairro Dom Bosco, CEP – 36038-330 – Juiz de Fora, MG, Brasil – (Autor para correspondência – caeuma@cnpqlembra.br)

3 Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CESJF), Professor – Juiz de Fora, MG, Brasil

Introdução

Com o aumento da competitividade do setor produtivo, a pecuária leiteira brasileira busca de todas as formas sistemas de produção que proporcionem maior produtividade e menor custo. Entre as estratégias adotadas para tal finalidade está a melhoria da qualidade do rebanho e da forragem fornecida aos animais, de modo a expressar todo o seu potencial produtivo.

O alto potencial de rendimento de forragem do capim-elefante associado a outras características forrageiras favoráveis, tais como boa qualidade, palatabilidade, vigor e persistência, têm estimulado não só o cultivo dessa espécie como também o seu melhoramento genético visando o desenvolvimento de cultivares para utilização sob pastejo e para capineiras.

O capim-elefante apresenta elevado potencial para o incremento da produção de leite (DERESZ, 1999) e de carne (SETELICH et al., 1998), sendo amplamente difundido por todo o Brasil, cultivado em condições ambientais bastante divergentes, apesar de existirem poucas cultivares melhoradas disponíveis, especialmente para uso sob pastejo rotativo.

No Brasil a maioria dos solos destinados à produção vegetal apresenta baixa fertilidade e problemas de 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.

Dentre as alternativas consideradas viáveis para contornar essas dificuldades, a obtenção de cultivares melhoradas, tolerantes ao alumínio tóxico, têm sido considerada a mais promissora, constituindo uma das mais importantes demandas dos produtores de leite de todo o País, sendo intensa a procura de variedades de forrageiras adaptadas aos diferentes ecossistemas.

Para a maioria das espécies cultivadas verifica-se ampla variabilidade no comportamento em condições de estresse causado pelo alumínio.

Para algumas culturas, inclusive, existem relatos na literatura da possibilidade de seleção de materiais mais adaptados a tais condições, realizada em solução nutritiva, como, por exemplo, para milho (CAMBRAIA e CAMBRAIA, 1995; PINTRO et al., 1996; e MAZZOCATO et al., 2002), soja (MENOSSO et al., 2000), arroz (FERREIRA et al., 1998), trigo (CAMARGO et al. 1998; CAMARGO e FERREIRA, 1999) e feijão (SANTOS et al., 1997). Para o capim-elefante, não foram encontrados relatos referentes ao seu comportamento frente à toxidez por alumínio.

Pelo exposto, os objetivos do presente trabalho foram: a) avaliar o nível de alumínio da solução nutritiva e a característica mais importante para a discriminação de genótipos de capim-elefante; b) verificar a existência de variabilidade genética entre alguns acessos de capim-elefante do BAG da Embrapa Gado de Leite para a tolerância ao alumínio e; c) estudar a interação genótipos por níveis de alumínio.

Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos na Embrapa Gado de Leite, localizada no município de Juiz de Fora (MG) a 43° 15' 44" de Longitude Oeste, 21° 35' 04" de Latitude Sul e 426 m de altitude.

Foram utilizados 26 genótipos de capim-elefante do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Gado de Leite (Tabela 1). De cada um desses acessos foram obtidas mudas, em casa de vegetação, pelo enraizamento de gemas em caixas de areia. Após o período de enraizamento (20 dias), as plântulas foram selecionadas quanto à uniformidade de tamanho de parte aérea e de raízes, e transplantadas para vasos plásticos, com volume de dois litros. Utilizou-se, como substrato, solução nutritiva de Clark (1975), modificada. Nessa solução o único elemento variável foi o alumínio, utilizado em quatro níveis diferentes: 0, 15, 30 e 45 ppm.

O experimento foi instalado em casa de vegetação no delineamento inteiramente casualizado, com três repetições e parcelas de um vaso com uma planta. Em intervalos de três dias procedia-se um rodízio no posicionamento dos vasos nas bancadas para assegurar a homogeneidade das condições

Tabela 1. Genótipos de capim-elefante utilizados para a determinação do nível e da característica mais importante para estudos genéticos da tolerância à toxicidade de alumínio.

1) Gigante de Pinda	10) Sem Pêlo	19) IJ 7136
2) Elefante Híbrido 534 A	11) Mott F1	20) Australiano
3) Mercker Pinda	12) Cuba 115	21) 13 AD
4) Mercker Pinda México	13) Cuba 169	22) 10 AD
5) Mercker Comum Pinda	14) Cameroon	23) 12 AD
6) Taiwan A 121	15) Napierzinho	24) HV 290 23a x Elefante
7) Mole de Volta Grande x 239 DA	16) IJ 7125	25) 02 AD
8) Mineiro x 23 A	17) IJ 7126	26) 08 AD
9) Elefante Cachoeiro de Itapemirim	18) IJ 7127	

ambientais.

Após 25 dias do transplante, as plantas foram colhidas e separadas em raízes e parte aérea. Anotaram-se dados referentes ao peso seco da parte aérea (PSPA), peso seco das raízes (PSR), altura da parte aérea (APA) e o comprimento das raízes (CR). Para cada uma dessas características foram realizadas análises de variância considerando-se o modelo do delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial. Com as médias dos genótipos nos diferentes níveis de alumínio procedeu-se a uma análise de adaptabilidade e estabilidade utilizando as metodologias de EBERHART e RUSSELL (1966), conforme CRUZ e REGAZZI (1997), e ANNICCHIARICO (1992).

Para a identificação do melhor nível de alumínio da solução nutritiva para a discriminação dos genótipos de capim-elefante foram realizadas análises de variância (DIC) para cada um dos níveis utilizados. Baseou-se nos critérios propostos por FERREIRA et al. (1998), ou seja:

1) máximo valor da estatística F; 2) máximo valor do coeficiente de determinação genotípica (R^2) e 3) máximo valor da relação entre os coeficientes de variação genética (CV_g) e experimental (CV_e).

Resultados e discussão

Inicialmente ressalta-se a boa precisão experimental, avaliada pelas estimativas do coeficiente de variação (CV) das análises estatísticas para as diferentes características estudadas. Observou-se uma oscilação na magnitude das estimativas de 7,5% para a altura da parte aérea, a 18,1% para o peso seco das raízes. Segundo Pimentel Gomes (1990), essas

estimativas são consideradas de baixas a médias, evidenciando a precisão dos experimentos, o que reforça a confiabilidade dos resultados obtidos.

Observaram-se diferenças significativas entre genótipos e níveis de alumínio para todas as características mensuradas, indicando a existência de variabilidade entre os acessos de capim-elefante para a tolerância ao alumínio tóxico e entre os níveis de alumínio testados. A interação entre genótipos e níveis de alumínio também foi significativa em todos os casos, evidenciando a inconsistência do comportamento dos genótipos nos diferentes níveis de alumínio para PSPA, PSR, APA e CR. Esses resultados justificam o estudo de estabilidade e adaptabilidade dos genótipos de capim-elefante, no detalhamento da interação.

Os resultados do desempenho médio dos clones de capim-elefante para o PSPA, PSR, CPA e CR em cada um dos níveis de alumínio estão apresentados na Tabela 2. Constatou-se, para todas as características, uma redução nas médias obtidas à medida que se eleva a concentração de alumínio. Apesar da interação entre os genótipos e os níveis de alumínio observada pela alteração na classificação dos genótipos nos diferentes níveis, observou-se que alguns genótipos apresentaram desempenho relativamente estável. É o caso, por exemplo, do genótipo 08 AD, que esteve sempre no grupo estatisticamente superior para o PSPA nos diferentes níveis de alumínio testados.

Considerando-se a média dos genótipos envolvendo os diferentes níveis de alumínio, também se observaram grandes variações no desempenho para todas as características. Para o PSPA, as médias dos genótipos foram separadas em seis grupos distintos,

pelo teste de Scott e Knot. A amplitude de variação entre as médias foi de 3,1 g, superior, inclusive, à média geral do experimento (3,01 g). Os genótipos 08 AD, 10 AD, IJ 7126, Cameroon, IJ 7125, IJ 7136 e Napierzinho constituíram o grupo de melhor desempenho médio (Tabela 2).

Considerando-se o PSR, observou-se uma amplitude de variação de 0,6 g. Os genótipos foram separados em cinco grupos distintos, sendo o clone IJ 7136 o que apresentou o maior peso médio de raízes, com 1,1 g. Para a altura de parte aérea e CR foram identificados seis e quatro grupos estatisticamente diferentes, respectivamente, pelo teste de Scott-Knott. Os genótipos Cameroon e 02 AD foram

os únicos classificados no grupo com desempenho superior para ambas as características (Tabela 2).

A utilização de diferentes níveis de alumínio em estudos de tolerância ou resistência à toxidez por esse elemento dificulta ou inviabiliza a avaliação de um grande número de genótipos, por exigir maior quantidade de recursos e infra-estrutura adequada. Na identificação de condições ambientais ideais para a realização de estudos genéticos considera-se como mais adequadas aquelas que proporcionam boa precisão experimental e permitem a maior expressão da variabilidade genética (Ferreira et al., 1998). Assim, procurou-se, entre os níveis de alumínio estudados, aquele com menor coeficiente de variação

Tabela 2. Médias do peso seco da parte aérea (PSPA), do peso seco das raízes (PSR), da altura da parte aérea (APA) e do comprimento das raízes (CR) de genótipos de capim-elefante avaliados em solução nutritiva com diferentes níveis de alumínio.

Genótipos	PSPA (g)	PSR (g)	APA (cm)	CR (cm)
08 AD	4,6a	1,0b	67,1d	37,0b
10 AD	4,4a	0,9b	77,1b	43,5a
IJ 7126	4,3a	1,0b	63,5d	45,3a
Cameroon	4,2a	1,0b	79,5a	43,7a
IJ 7125	4,1a	1,0b	74,27c	46,1a
IJ 7136	4,0a	1,1a	73,6c	43,5a
Napierzinho	4,0a	0,8c	76,7b	35,4c
Taiwan A 121	3,7b	0,8c	76,98b	34,5c
Mineiro x 23 A	3,7b	0,6d	76,5b	41,3a
Australiano	3,5b	0,9c	83,4a	30,3d
02 AD	3,4b	0,8c	84,0a	43,3a
13 AD	3,1c	0,7d	75,3b	30,5d
Elefante Híbrido 534 A	3,0c	0,7d	80,6a	29,1d
Gigante de Pinda	2,9c	0,8c	82,0a	34,3c
Mott F1	2,6d	0,5e	70,5c	37,0b
Sem Pêlo	2,5d	0,7d	61,5d	39,4b
Mercker de Pinda	2,5d	0,5e	62,0d	32,8c
Mole de Volta Grande x 239 DA	2,3e	0,7d	64,6d	32,0c
Mercker Pinda México	2,2e	0,7d	65,3d	30,3d
Cuba 169	2,1e	0,7d	74,7b	29,6d
Cuba 115	2,0e	0,8c	71,9c	25,2d
12 AD	2,0e	0,5e	50,4f	27,8d
Elefante Cachoeiro de Itapemirim	1,9f	0,6e	56,3e	35,3c
Mercker Comum Pinda	1,8f	0,7d	64,1d	32,7c
IJ 7127	1,8f	0,4e	57,7e	32,1c
HV 290 23a x Elefante	1,5f	0,5e	53,48f	37,8b
Média Geral	3,01	0,75	70,11	35,75

As médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

experimental e maiores estimativas da relação CV_e/CV_g , R^2 e estatística F.

Considerando-se os diferentes níveis de Al estudados, foram observadas variações em cada uma das estimativas (Tabela 3). O CV_e , por exemplo, variou de 12,6% para o PSPA no nível 15 a 25,9% no nível de 45 ppm de alumínio. Já o coeficiente de determinação para o CR oscilou de 0,65 no nível 0, à 0,94 no nível de 45 ppm. De modo geral, o nível de 15 ppm de alumínio foi considerado o mais adequado para identificar materiais tolerantes e sensíveis à toxidez por alumínio, por apresentar maiores valores da estatística F, da relação entre os coeficientes de variação genético e experimental, maior coeficiente de determinação genotípico e menor coeficiente de variação ambiental.

Ressalta-se, ainda, que na maioria dos níveis testados, os maiores coeficientes de determinação foram obtidos para PSPA e APA. A única exceção refere-se ao nível de 45 ppm, onde o CR apresentou, juntamente com APA, o maior R^2 . Observou-se, contudo, que o R^2 para PSPA também foi elevado nesse nível. Esses resultados indicam que o PSPA e a APA proporcionaram melhores ajustes dos dados ao modelo. Associando essa informação à facilidade

e praticidade da avaliação e medição dessas duas características, sugere-se a utilização apenas dessas características em futuros trabalhos de avaliação da tolerância do capim-elefante ao alumínio.

Como mencionado anteriormente, a interação entre genótipos e níveis de alumínio foi significativa, possibilitando o estudo mais detalhado do comportamento dos genótipos nos diferentes níveis e tentando identificar materiais adaptados e estáveis. Como o PSPA e APA foram as características recomendadas para futuras avaliações, os resultados da adaptabilidade e estabilidade de comportamento serão discutidas apenas em função delas.

Segundo a metodologia de Eberhart e Russel (1966), citada por Cruz e Regazzi (1997), considera-se como cultivares de adaptabilidade geral aquela que apresenta coeficiente de regressão (β_{ii}) igual a 1. Coeficiente de regressão menor que 1 indica cultivares adaptadas a ambientes desfavoráveis e maior que 1 evidencia cultivares de comportamento estável e responsivo à melhoria do ambiente.

Para o peso seco da parte aérea os genótipos Mercker de Pinda, Taiwan A 121, Sem Pêlo, IJ 7127, Australiano, 13 AD e 12 AD apresentaram β_{ii} significativamente maior que a unidade (Tabela

Tabela 3. Coeficiente de variação experimental (CV_e), coeficiente de determinação genotípico (R^2), coeficiente de variação genético (CV_g), razão do coeficiente de variação genético/coeficiente de variação experimental (CV_g/CV_e) e estatística F das características: peso seco da parte aérea (PSPA), peso seco das raízes (PSR), altura da parte aérea (APA) e comprimento das raízes (CR).

Nível	Característica	CV_e	R^2	CV_g	CV_g/CV_e	F
0	PSPA	16,5	0,88	26,6	1,6	8,8
	PSR	16,3	0,84	21,9	1,3	6,4
	APA	5,4	0,88	8,7	1,6	8,7
	CR	14,0	0,65	11,0	0,7	2,8
15	PSPA	12,6	0,95	34,0	2,6	22,7
	PSR	13,3	0,92	27,8	2,0	13,9
	APA	5,8	0,92	12,2	2,1	14,2
	CR	16,7	0,69	14,6	0,8	3,2
30	PSPA	19,9	0,92	40,0	2,0	13,0
	PSR	20,5	0,90	36,9	1,8	10,6
	APA	8,8	0,92	17,6	1,9	12,9
	CR	15,3	0,85	21,7	1,4	7,0
45	PSPA	25,9	0,92	51,0	1,9	12,5
	PSR	28,1	0,90	49,2	1,7	10,1
	APA	11,2	0,94	26,6	2,3	17,8
	CR	19,2	0,94	45,2	2,3	17,5

4). Observou-se que, dentre esses materiais, os genótipos IJ 7127 e 12 AD apresentaram menores médias de PSPA. Conceitualmente consideram-se materiais de boa adaptabilidade justamente aqueles com bom desempenho produtivo. Por isso, embora esses dois materiais tenham apresentado coeficiente de regressão superior à unidade, não podem ser considerados de boa adaptabilidade em relação ao alumínio tóxico. Além do mais, a previsibilidade de comportamento desses dois genótipos, estimada pelo coeficiente de determinação (R^2), foi mais baixa que os demais. Nesse aspecto, o genótipo Gigante de Pinda foi o que apresentou o comportamento mais imprevisível, com R^2 de 22,5%, sendo considerado pouco estável. Esse genótipo também apresentou β_{1i} menor que 1 ($P < 0,01$), evidenciando boa adaptação

às condições desfavoráveis, ou seja, boa produção de PSPA em níveis elevados de alumínio.

Os resultados da avaliação da adaptabilidade e estabilidade dos genótipos de capim-elefante utilizando o índice de confiança (ANNICCHIARICO, 1992) estão apresentados na Tabela 4. Observou-se que vários materiais apresentaram estimativas de confiança superiores a 100%, indicando que a sua utilização está associada à baixa probabilidade de insucesso. O genótipo 08 AD apresentou o menor risco ($W_i = 153,1\%$), mostrando que o seu comportamento foi 53,1% superior à média dos ambientes, com 75% de probabilidade. Além disso, constatou-se que a maioria dos genótipos com produção elevada de PSPA (média alta) apresentou alto índice de confiança. Os genótipos Taiwan A

Tabela 4. Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de genótipos de capim-elefante, e índice de confiança (W_i), considerando o peso seco da parte aérea (PSPA) em quatro níveis de alumínio.

Genótipo	β_0	β_{1i}	R^2	W_i
Gigante de Pinda	2,13	0,48**	22,52	61,99
Elefante Híbrido 534 A	3,02	1,36*	99,60	90,81
Mercker Pinda	2,48	1,50**	95,03	63,87
Mercker Pinda México	2,24	0,59**	99,76	75,14
Mercker Comum Pinda	1,80	0,31**	79,37	60,36
Taiwan A 121	3,74	1,54**	99,18	115,21
Mole de Volta Grande x 239 DA	2,31	0,29**	98,31	77,96
Mineiro x 23 A	3,66	0,78	92,50	122,79
Elefante Cachoeiro de Itapemirim	1,89	0,92	83,04	50,66
Sem Pêlo	2,54	1,48**	93,92	68,16
Mott F1	2,60	0,86	98,82	86,50
Cuba 115	2,01	0,48**	88,65	66,85
Cuba 169	2,08	0,44**	93,95	69,29
Cameroon	4,22	1,29	88,27	138,47
Napierzinho	4,00	0,69*	91,46	134,20
IJ 7125	4,05	1,12	97,20	135,89
IJ 7126	4,33	1,08	98,42	145,40
IJ 7127	1,80	1,49**	68,04	39,19
IJ 7136	4,05	1,07	90,96	134,79
Australiano	3,51	1,29*	97,20	111,27
13 AD	3,09	1,40**	93,45	95,08
10 AD	4,38	1,19	99,04	146,62
12 AD	2,02	1,67**	85,71	43,56
HV 290 23a x Elefante	1,54	0,49**	87,57	48,93
02 AD	3,44	0,97	99,99	115,55
08 AD	4,56	1,24	99,21	153,13

* e ** Significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste *t*.

121 e Australiano foram os únicos que se mostraram adaptados e estáveis pelos parâmetros de avaliação das duas metodologias.

Os resultados obtidos nesse trabalho evidenciam a grande variação observada para todas as características estudadas, confirmando a existência de variabilidade genética entre os acessos de capim-elefante e o efeito dos níveis de alumínio no desenvolvimento dessa espécie. Além disso, permitem antever a possibilidade de sucesso com a seleção de genótipos de capim-elefante tolerantes ao alumínio tóxico e de comportamento produtivo adaptado e estável frente aos diferentes níveis desse elemento. Entretanto, como todos os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação, utilizando soluções nutritivas para a simulação das diferentes condições ambientais possíveis, faz-se necessário a confirmação desses resultados com a realização de experimentos de campo. Nesse caso, porém, o número de genótipos testados pode ser menor, sendo a sua escolha baseada nos resultados desse trabalho. Uma vez confirmada a eficiência dessa metodologia para a identificação de genótipos tolerantes ao alumínio, o próximo passo será a avaliação de todo o Banco Ativo de

Germoplasma de capim-elefante da Embrapa Gado de Leite, visando a sua caracterização e posterior utilização para o melhoramento dessa forrageira.

Conclusões

Existe variabilidade entre os genótipos de capim-elefante para a tolerância aos diferentes níveis de alumínio, considerando-se as características PSPA, PSR, APA e CR.

O nível de 15 ppm de alumínio foi considerado o mais adequado para identificar materiais tolerantes e sensíveis à toxidez por alumínio.

As características PSPA e APA mostraram-se mais indicadas para futuras avaliações de tolerância de capim-elefante ao alumínio, em solução nutritiva.

Os genótipos Taiwan A 121 e Australiano apresentaram-se adaptados e estáveis pelos parâmetros de avaliação das duas metodologias empregadas.

Referências

Apresentadas no final da versão em inglês

