



## Desenvolvimento de genótipos de Vetiver (*Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty) cultivados em solo salinizado em Sergipe<sup>(1)</sup>

Rogério Moreira Chagas<sup>(2)</sup>; Alceu Pedrotti<sup>(3)</sup>; Ana Paula Silva de Santana<sup>(4)</sup>; Victor Callegari Ramos<sup>(5)</sup>; Carlos Henrique Souza da Cunha Jr.<sup>(5)</sup>, Renilton da Costa Reis<sup>(5)</sup>.

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da CAPES, PRODEMA e DEA/UFS.

<sup>(2)</sup> MSC em Agroecossistemas, Docente Voluntário – Departamento de Engenharia Agrônômica/DEA, da Universidade Federal de Sergipe-UFS. E-mail: rmoreirachagas@yahoo.com.br; <sup>(3)</sup> Prof. Associado do Departamento de Engenharia Agrônômica – DEA/Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente-PRODEMA, da Universidade Federal de Sergipe-UFS; alceupedrotti@gmail.com. <sup>(4)</sup> Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente; Universidade Federal de Sergipe; São Cristóvão SE; E-mail: ana\_paularcc@hotmail.com; <sup>(5)</sup> Graduandos em Engenharia Agrônômica; Universidade Federal de Sergipe; agro-callegari@hotmail.com; juba-junior@bol.com.br e renilton\_reisdacosta@hotmail.com

**RESUMO:** A elevada concentração de sais no solo ou na água de irrigação afetam os processos fisiológicos das plantas, comprometendo seu crescimento e conseqüentemente sua produtividade. O Vetiver (*Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty) é uma espécie utilizada na produção de óleo essencial das raízes e em obras de bioengenharia com a finalidade de estabilização de encostas e controle de erosão. Avaliou-se o comportamento de cinco genótipos de capim Vetiver (UFS-VET001, UFS-VET002, UFS-VET003, UFS-VET004 e UFS-VET005) cultivados em solo salinizado artificialmente, em casa de vegetação. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 5x3 (5 genótipos de Vetiver e 3 doses de solução salina). Concentração salina dos tratamentos: D0 – testemunha – água destilada; D1 – 30.0000 mg.l<sup>-1</sup>; D2 – 60.000 mg.l<sup>-1</sup>. Foram avaliados os efeitos sobre a produção de fitomassa verde (FV) e seca (FS) da parte aérea. Todas as plantas do tratamento D2 morreram. Tanto para produção de FV quanto de FS, da parte aérea e do sistema radicular, não houve diferença estatística entre os genótipos, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O genótipo UFS-VET002 apresentou a taxa de decréscimo de FV e de FS da parte aérea mais elevada. O genótipo UFS-VET005 apresentou o valor mais elevado da taxa de decréscimo de FV do sistema radicular. E o genótipo UFS-VET001 apresentou o valor mais elevado da taxa de decréscimo de FS do sistema radicular. Os resultados indicam ser o Vetiver uma espécie promissora para o uso em programas de fitorremediação de solos degradados por sais.

**Termos de indexação:** Salinização do solo; degradação do solo; fitorremediação.

## INTRODUÇÃO

A concentração elevada de sais no solo ou na água é um fator limitante ao desenvolvimento das plantas, e que pode ocorrer em função de características naturais do próprio ambiente, ou pode ser decorrente das atividades humanas.

O excesso de sais solúveis na solução do solo é resultado de uma combinação de fatores: climáticos (baixo índice pluviométrico e elevada taxa de evapotranspiração), edáficos (baixa capacidade de lixiviação dos sais e presença de camadas impermeáveis) e de manejo do solo (irrigação com águas salinizadas, excesso de água de irrigação, uso excessivo de agroquímicos etc) (Ghafoor et al., 2004; Qadir & Oster, 2004; Ribeiro, 2010).

O capim Vetiver (*Poaceae*) foi classificado inicialmente como uma das espécies do gênero *Vetiveria*, ficando então conhecido como *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash, porém recentemente foi reclassificado como *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty, gênero com mais de 40 espécies identificadas (Andrade & Chaves, 2013).

Algumas das principais características do Vetiver (Truong et al., 2008): grande tolerância a secas prolongadas, inundações e a temperaturas que variam desde -15°C a +55°C; tolerante a uma faixa de pH no solo que vai de 3,3 a 12,5; alta tolerância a Al, Mn e a metais pesados; boa adaptação em solos salinos e sódicos; alto nível de tolerância a herbicidas e pesticidas; e eficiência em absorver N, P, Hg, Cd e Pb dissolvidos em corpos hídricos.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a tolerância de cinco acessos de capim vetiver (UFS-VET001, UFS-VET002, UFS-VET003, UFS-VET004 e UFS-VET005) à salinidade.

## MATERIAL E MÉTODOS



O experimento foi instalado em casa de vegetação, de maio a novembro de 2014, no Campus da Universidade Federal de Sergipe, localizado no município de São Cristóvão, no Estado de Sergipe, Região Nordeste do Brasil, cujas coordenadas são 10°55' S e 37°06' L, com altitude de 07 m, na porção centro litorânea.

Foram utilizados cinco genótipos de capim vetiver (UFS-VET001, UFS-VET002, UFS-VET003, UFS-VET004 e UFS-VET005) coletados no Banco Ativo de Germoplasma da Universidade Federal de Sergipe. As mudas foram preparadas a partir de perfilhos em tubetes de 110 cm<sup>3</sup>. Foi plantada uma muda por vaso, cada vaso contendo 3,0 kg de solo.

Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 5x3 (5 genótipos de Vetiver e 3 doses de solução salina), com três repetições, totalizando 45 vasos. A concentração salina dos tratamentos foi de: D0 – testemunha – água destilada; D1 – 30.0000 mg.l<sup>-1</sup>; D2 – 60.000 mg.l<sup>-1</sup>. Para o tratamento testemunha foi utilizada água destilada. Para os demais tratamentos foi utilizado efluente salino, oriundo da indústria petrolífera, diluído em água destilada. Para todos os tratamentos, foram aplicados em cada vaso 800 ml de solução, volume suficiente para ocupar 100% do volume total de poros (VTP) do solo utilizado. A aplicação foi feita sete dias antes do plantio.

O solo utilizado nos vasos apresenta os seguintes atributos, obtidos em análises físico-químicas, realizadas em amostras coletadas na camada 0-20 cm: 72% de argila; pH (4,5); teores de P (50,0 mg.dm<sup>-3</sup>), K<sup>+</sup> (3,53 mg.dm<sup>-3</sup>), Ca<sup>+2</sup> (8,9 cmol.dm<sup>-3</sup>) e Mg<sup>+2</sup> (5,4 cmol.dm<sup>-3</sup>), CTC (14,73 cmol.dm<sup>-3</sup>), M.O. (3,56 dag.kg<sup>-1</sup>), determinados através de metodologias recomendadas pela EMBRAPA (1999).

Para avaliação dos genótipos, foi considerada a produção de fitomassa verde (FV) e seca (FS) da parte aérea e do sistema radicular, aos 160 dias após plantio nos vasos. A parte aérea e o sistema radicular das plantas foram cortados, pesados e colocados para secar em estufa de ventilação forçada à 60 °C.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, em seguida, as médias comparadas pelo teste de médias de Tukey a 5% de probabilidade. Para a realização das análises estatísticas utilizou-se o programa estatístico Sisvar (Furtado, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os valores de FV da parte aérea, para todos os genótipos, e em todos os tratamentos, não houve

diferença significativa, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 1). Tanto no tratamento testemunha (D0), quanto no tratamento D1, pode-se perceber que o genótipo UFS-VET004 apresentou os melhores resultados quanto à produção de FV, conforme Tabela 1.

**Tabela 1** – Valores médios de FV da parte aérea (g.vaso<sup>-1</sup>). São Cristóvão – Se. 2014.

Genótipos	Tratamentos	
	D0	D1
UFS-VET001	12,11 aA <sup>1</sup>	4,39 aB
UFS-VET002	11,26 aA	4,06 aB
UFS-VET003	14,32 aA	6,61 aB
UFS-VET004	15,36 aA	7,65 aA
UFS-VET005	12,70 aA	7,56 aB

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, dentro das profundidades e maiúscula na linha, dentro de cada sistema de preparo do solo, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Os genótipos UFS-VET002 e UFS-VET001 foram aqueles que apresentaram os menores valores de FV, nos tratamentos D0 e D1, respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 2** – Valores médios de FV do sistema radicular (g.vaso<sup>-1</sup>). São Cristóvão – Se. 2014.

Genótipos	Tratamentos	
	D0	D1
UFS-VET001	11,44 aA <sup>1</sup>	2,03 aB
UFS-VET002	9,81 aA	2,39 aB
UFS-VET003	12,22 aA	3,16 aB
UFS-VET004	12,62 aA	2,96 aB
UFS-VET005	12,98 aA	1,63 aB

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, dentro das profundidades e maiúscula na linha, dentro de cada sistema de preparo do solo, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Para os valores de FV do sistema radicular, para todos os genótipos, e em todos os tratamentos, não houve diferença significativa, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 2).

**Tabela 3** – Valores médios de FS da parte aérea (g.vaso<sup>-1</sup>). São Cristóvão – Se. 2014.

Genótipos	Tratamentos	
	D0	D1
UFS-VET001	5,83 aA <sup>1</sup>	2,09 aB
UFS-VET002	5,12 aA	1,81 aB
UFS-VET003	6,63 aA	3,26 aB
UFS-VET004	7,03 aA	4,06 aA
UFS-VET005	6,20 aA	3,99 aB

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, dentro das profundidades e maiúscula na linha, dentro de cada sistema de preparo do solo, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade



No tratamento testemunha o genótipo UFS-VET005 apresentou o melhor resultado, e o genótipo UFS-VET002 apresentou o menor valor de FV. Para o tratamento D1, o genótipo UFS-VET003 apresentou o melhor resultado, e o genótipo UFS-VET005 apresentou o menor valor de FV.

**Tabela 4** – Valores médios de FS do sistema radicular (g.vaso<sup>-1</sup>) . São Cristóvão – Se. 2014.

Genótipos	Tratamentos	
	D0	D1
UFS-VET001	4,40 aA <sup>1</sup>	0,64 aB
UFS-VET002	3,97 aA	0,81 aB
UFS-VET003	3,92 aA	1,14 aB
UFS-VET004	4,03 aA	0,98 aB
UFS-VET005	3,74 aA	0,58 aB

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, dentro das profundidades e maiúscula na linha, dentro de cada sistema de preparo do solo, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Para os valores de FS da parte aérea, para todos os genótipos, e em todos os tratamentos, não houve diferença significativa, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 3). Tanto no tratamento testemunha (D0), quanto no tratamento D1, pode-se perceber que o genótipo UFS-VET004 apresentou os melhores resultados quanto à produção de FS, conforme Tabela 3.

**Tabela 5** – Taxa de decréscimo da produção de FV dos genótipos em relação ao tratamento testemunha. São Cristóvão – Se. 2014.

Genótipos	Taxa de decréscimo (%)	
	Parte aérea	Raiz
UFS-VET001	63,72	82,23
UFS-VET002	63,99	75,60
UFS-VET003	53,89	74,13
UFS-VET004	50,23	76,52
UFS-VET005	40,45	87,42

Ainda na Tabela 3, pode-se observar que o genótipo UFS-VET002 apresentou os menores valores de FS, tanto no tratamento D0 quanto no D1.

Para os valores de FS do sistema radicular, para todos os genótipos, e em todos os tratamentos, não houve diferença significativa, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 4). No tratamento testemunha o genótipo UFS-VET001 apresentou o melhor resultado, e o genótipo UFS-VET005 apresentou o menor valor de FS. Para o tratamento D1, o genótipo UFS-VET003 apresentou o melhor resultado, e o genótipo UFS-VET005 apresentou o menor valor de FS.

Na Tabela 5 constam os valores da taxa de decréscimo na produção média de FV comparando-

se D1 com D0, para os cinco genótipos avaliados. Para a FV da parte aérea, pode-se observar que os genótipos UFS-VET001 e UFS-VET002 apresentam os maiores valores de taxa de decréscimo, e o genótipo UFS-VET005 o menor valor. Para a FV do sistema radicular, o maior valor da taxa de decréscimo foi observado para o genótipo UFS-VET005, e o menor valor o genótipo UFS-VET003.

**Tabela 6** – Taxa de decréscimo da produção de FS dos genótipos em relação ao tratamento testemunha. São Cristóvão – Se. 2014.

Genótipos	Taxa de decréscimo (%)	
	Parte aérea	Raiz
UFS-VET001	64,15	85,39
UFS-VET002	64,63	79,50
UFS-VET003	50,83	70,89
UFS-VET004	42,20	75,54
UFS-VET005	35,61	84,48

Na Tabela 6 constam os valores da taxa de decréscimo na produção média de FS comparando-se D1 com D0, para os cinco genótipos avaliados. Para a FS da parte aérea, pode-se observar que os genótipos UFS-VET001 e UFS-VET002 apresentam os maiores valores de taxa de decréscimo, e o genótipo UFS-VET005 o menor valor. Para a FS do sistema radicular, o maior valor da taxa de decréscimo foi observado para o genótipo UFS-VET005, e o menor valor para o genótipo UFS-VET003.

## CONCLUSÕES

O genótipo UFS-VET004 apresentou os melhores resultados para os parâmetros FV e FS da parte aérea, em todos os tratamentos.

Os genótipos UFS-VET005 e UFS-VET003 apresentaram os melhores resultados para o parâmetro FV do sistema radicular, nos tratamentos D0 e D1, respectivamente.

Os genótipos UFS-VET001 e UFS-VET003 apresentaram os melhores resultados para o parâmetro FS do sistema radicular, nos tratamentos D0 e D1, respectivamente.

O genótipo UFS-VET002 apresentou a taxa de decréscimo de FV e de FS da parte aérea mais elevada.

O genótipo UFS-VET005 apresentou o valor mais elevado da taxa de decréscimo de FV do sistema radicular. E o genótipo UFS-VET001 apresentou o valor mais elevado da taxa de decréscimo de FS do sistema radicular.



## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. G.; & CHAVES, T. A. Capim vetiver: produção de mudas e uso no controle da erosão e na recuperação de áreas degradadas. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 16p.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa, 3ª.edição, 2013. 412p.

FURTADO, D. F. Sisvar.DEX/UFLA, Versão 4.6 (Build 62), Lavras, 2003.

GHAFOOR, A.; QADIR, M.; MURTAZA, G. Salt Affected Soils: Principle of Management (1st Ed.) Institute of Soil and Environmental Sciences, Uni. Agric. Faisalabad. 2004.

QADIR, M.; & OSTER, J. D. Crop and irrigation management strategies for saline-sodic soils and waters aime at environmentally sustainable agriculture. Sci. Total Environ., v.323, n. 1-3, p.1-19, 2004.

RIBEIRO, M. R. Origem e classificação dos solos afetados por sais. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. DA S.; LACERDA, C. F. Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados. Fortaleza: INCTSal. p. 12-19. 2010.

TRUONG, P., VAN TAN, T. E PINNERS, E. Sistema de aplicação vetiver manual de referência técnica. Rede Internacional de Vetiver. 116 p. 2008.

WILLIAMS, W. D. Salinization of rivers and streams: an important environmental hazard. Ambio. v.16, p.180-185. 1987.

