

RECUPERAÇÃO DE SOLOS SALINOS SOB DIFERENTES MANEJOS UTILIZANDO O CAPIM TANZÂNIA IRRIGADO NO ESTADO DE PERNAMBUCO

J. N. Filho¹, S. M. S. e Silva², A. R. de Sousa³, F. de S. Cavalcante⁴, F. A. Alves⁴

RESUMO: Objetivou-se com este estudo incorporar áreas salinizadas à exploração agrícola, a partir do capim Tanzânia irrigado, sob três sistemas de manejo do solo (SMS); gradagem (G), gradagem + subsolagem (G + S) e gradagem + subsolagem + gessagem (G + S + G). O estudo foi conduzido no IPA-Estação Experimental de Belém do São Francisco, PE de janeiro/2013 a dezembro/2014. A área foi irrigada por um sistema de aspersão fixa, com turno de rega de dois dias, aplicando-se 4,0 mm.dia⁻¹. A produtividade de matéria seca foi maior para o sistema de preparo do solo com gradagem, totalizando 33,8 t.ha⁻¹.ano⁻¹ em sete cortes a cada 50 dias. O teor de sódio (Na⁺) na matéria seca total da parte aérea foi de 0,66% para o SMS G + S. Todavia a porcentagem de matéria mineral (MM%) foi maior na área com aplicação de gesso (38,5%). Nos sistemas de preparo do solo G, G + S e G + S + G, em média, houve uma fitoextração de sais pela parte aérea de 100,6; 194,1 e 202,7 kg.ha⁻¹.ano⁻¹, ocorrendo reduções da salinidade do solo (CEes) da ordem de 89,4; 60,0; e 71,0% na camada de 0 a 30 cm, em comparação com o teor de sais antes do cultivo 24,5; 12,5 e 26,9 dS.m⁻¹ a 25°C, respectivamente. O pH do solo aumentou, depois do cultivo do capim Tanzânia na profundidade 0 a 30 cm, passou de pH = 5,6 para pH = 6,2 na área com G, pH = 5,5 para pH = 6,3 nas áreas com G + S e 5,8 para 6,7 no SMS G + S + G.

PALAVRAS-CHAVE: salinidade, Semiárido, *Panicum maximum cv. Tanzânia*

RECLAMATION OF SALINE SOILS UNDER DIFFERENT SOIL PREPARATION SYSTEMS USING IRRIGATED TANZANIA GRASS IN PERNAMBUCO STATE

SUMMARY: Was objective at this study incorporate degraded areas to agricultural exploration, from Tanzania grass irrigated in salines areas, under three soil preparation

¹ Doutor, Pesquisador, Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) - Estação Experimental de Serra Talhada, Serra Talhada, PE. CEP. 56900-000. Fone; (87) 3831 9655. E-mail: nunes.filho@ipa.br;

² Doutor, Pesquisador, IPA-Estação Experimental de Arcoverde, PE. E-mail; servulo.siqueira@ipa.br;

³ Doutor, Pesquisador, IPA-SEDE, Recife, PE. E-mail; antonio.raimundo@ipa.br;

⁴ Doutor, Pesquisador IPA-Estação Experimental de Caruaru, PE. E-mail: farnesio.cavalcante@ipa.br, abel_agro@yahoo.com.br

systems; disking, disking + subsoiling and disking + subsoiling + gypsum. The study was conducted in Experimental Station of Belém São Francisco IPA-PE of January/2013 to December/2014. Was used the sprinkler irrigation with 02 days irrigation interval, applied 4.0 mm.day⁻¹. The dry matter yield was higher for soil preparation of disking, totaling 33.8 t.ha⁻¹.year⁻¹ in seven cuts at 50 days each. The sodium percentage (%Na⁺) in the dry matter of plant was 0.50% for soil preparation with disking + subsoiling. However, the mineral matter percentage (%MM) was higher in the area with gypsum application (38.5%). In soil preparation systems of disking, disking + subsoiling and disking + subsoiling + gypsum, on average, there was a phytoextraction of salts in aerial part of 100.6; 194.1 and 202.7 t.ha⁻¹.ano⁻¹, reducing the soil salinity (EC_{se}) of the order of 89.4; 60.0; and 71.0% in the 0-30 cm of depth, compared to the salinity before cultivation 24.5; 12.5 and 26.9 dS.m⁻¹ the 25°C, respectively. The pH of the soil increased, in general, after the Tanzânia grass cultivation, depth 0 to 30 cm, from pH = 5.6 to pH = 6.2 with disking, pH = 5.5 to pH = 6.3 in the area with disking + subsoiling and 5.8 to 6.7 in SMS disking + subsoiling + gypsum.

KEYWORDS: salinity, semiarid, *Panicum maximum cv. Tanzânia*.

INTRODUÇÃO

O estudo de recuperação de áreas salinas utilizando plantas tolerantes a salinidade, visa constituir em prática agrícola adequada às condições socioeconômicas do irrigante, propiciando a recuperação das áreas afetadas, sem grandes investimentos. Sabe-se que a recuperação de áreas em processo de salinização nos países desenvolvidos, vem sendo viabilizada através do emprego de plantas halófitas.

Outras técnicas auxiliam na recuperação de solos afetados por sais, pois raramente não se conseguem resultados expressivos utilizando um método isoladamente. Técnicas auxiliares como aração profunda, subsolagem e aplicação de resíduos orgânicos, entre outras, tem a função não exatamente de recuperar os solos, mas de atuarem para tornar as técnicas fundamentais e outras práticas mais eficientes (Cavalcante et al., 2010)

Em Pernambuco, os solos com elevados teores de sais e sódio trocável (Planossolos solódico, Solonetz solodizado e outros) representam 781.900 ha, correspondendo aproximadamente a 8% do estado, isto sem considerar as áreas com problemas de sais e sódio dos Perímetros Irrigados em operação e solos aluviais dos vales dos rios (Melo et al., 1967 e Chaves et al., 2005). No perímetro irrigado do Moxotó, os solos estão salinizados numa

proporção de 41,4% (Oliveira, 1996), enquanto que na Estação Experimental do IPA nele localizado, a salinidade já está presente em 68,0% dos solos (Nunes Filho, et al., 2001).

Mesmo assim, verificam-se alguns ambientes que apresentam potencialidade para o aproveitamento com gramíneas forrageiras tolerantes a salinidade. Dentre elas, encontram-se áreas ribeirinhas, onde se dispõe de água para irrigação (Tabosa et al., 1982 e Nunes Filho et al., 2005).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo utilizar o capim Tanzânia como planta fitorremediadora na recuperação de solos salinos na Região do Submédio do São Francisco, aplicando-se diferentes sistemas de manejo de solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi conduzido na Estação Experimental de Belém do São Francisco pertencente ao Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), localizada na Ilha do Estreito (Jatinã), a montante da Barragem de Itaparica, apresentando as seguintes coordenadas geográficas locais; 08°45'31,2" S, 38°59'6,6" W.Gr. e altitude de 308 m.

O solo desta área foi classificado como Neossolo flúvico salino de textura variando de franco-arenoso a franco-siltoso nas camadas 0 a 30 e 30 a 60 cm. Apresenta pH ligeiramente ácido (5,7 e 5,6); baixo teor de matéria orgânica (0,3 a 0,1%); elevadas porcentagens de cálcio trocável (49,7 e 47,4); baixa porcentagem de sódio trocável (PST 6,6 e 7,2), salinidade elevada (12,5 e 12,7 dS.m⁻¹ a 25° C), teores de P variando de médio a baixo (17,3 e 4,1 ppm) e valores médios de potássio (0,25 e 0,15 cmolc/dm³), nas camadas 0 a 30 e 30 a 60 cm, respectivamente.

A água de irrigação foi proveniente do Rio São Francisco, classe (C₁S₁), baixa salinidade e baixo teor sódio, sem nenhuma restrição para aplicação por aspersão nas culturas e também para acumulação de sais no solo. Utilizou-se um sistema de irrigação por aspersão fixa, onde as irrigações seguiram um turno de rega de 02 dias, aplicando-se uma lâminas de água de 4,0 mm.dia⁻¹, durante o período experimental de janeiro/2013 a dezembro/2014.

O sistema de manejo de solo (SMS) constou de gradagem (G), gradagem + subsolagem (G + S) e gradagem + subsolagem + gessagem (G + S + G). A subsolagem foi realizada através de um subsolador de uma linha na profundidade de 0,5 m e espaçamento de 1,0 m. A gessagem foi calculada com base na porcentagem de sódio trocável (PST), totalizando 5,0 t.ha⁻¹ de gesso agrícola, visando uma redução de 98% na PST. A adubação de fundação foi

realizada com fosfato natural na dosagem de 100 kg de P_2O_5 .ha⁻¹, a lanço, conforme a recomendação de análise de solo.

O plantio de capim Tanzânia (*Panicum maximum*), cv Tanzânia, foi realizado no período de 14 a 16 de maio/2013, através de mudas, com idade de 30 dias, oriundas de uma sementeira preparada em solo não salino e devidamente transplantadas no espaçamento de 0,5 m x 0,5 m. Aos 30 dias após o transplante (DAT) foi feita uma adubação orgânica com 20 m³ de esterco bovino.ha⁻¹. Aplicações de ureia e sulfato de potássio em cobertura foram realizadas a cada 60 dias, após cada corte, equivalentes as dosagens de 45 e 50 kg.ha⁻¹ de N e K₂O kg.ha⁻¹, respectivamente.

Procedeu-se duas campanhas de coletas de solo para análises de salinidade/sodicidade nos três SMS na camada 0 a 30 cm, antes e depois do cultivo, maio de 2013 e agosto de 2014, respectivamente. Foram coletadas amostras da parte aérea total das plantas para avaliação da produtividade de matéria seca (PMS), análises do percentual de proteína bruta (%PB), matéria mineral e sódio (MM% e Na⁺ %) na matéria seca em cada SMS, visando à quantidade, qualidade da forragem e a extração de sais pelo capim Tanzânia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As quantidades e distribuições das chuvas nesta região são irregulares tanto mensais como anuais, cuja média histórica é de 550,0 mm, com elevado grau de concentração nos meses de janeiro a abril, correspondente a 75% do total, característica do Submédio do São Francisco. Os dados de precipitação nos anos de 2013 e 2014, juntamente com as lâminas de irrigações aplicadas e dias com chuvas, estão apresentados na Tabela 01. Observa-se que na quadra chuvosa de janeiro/abril de 2013 e 2014 ocorreram respectivamente apenas 35,2 e 39,0% dos totais anuais das precipitações pluviais (226,7 e 448,0 mm), portanto, considerados anos secos. Com isso, verifica-se que a aplicação de água através de irrigações é imprescindível em todas as operações agrícolas, desde o preparo do solo até a obtenção do produto desejado, tanto em quantidade como em qualidade.

O manejo da água em áreas salinas requer níveis constantes e próximos à capacidade de campo, aumentando o potencial total de água no solo, compensando o efeito adverso dos sais, os quais tendem a reduzir a disponibilidade hídrica para as plantas.

Os valores de condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes) na profundidade 0 a 30, antes e depois do cultivo, estão especificados na Figuras 1A. Verificam-se que as maiores reduções da salinidade ocorreram no SMS com G e G + S + G,

correspondendo a 89,38 e 71,0% em relação ao teor de sais antes do cultivo (24,5 e 26,9 dS.m⁻¹ à 25°), respectivamente. No SMS com gradagem + subsolagem houve menor dessalinização do solo (60,0%). Nas condições de utilização do capim Tanzânia como espécie fitorremediadora, na presença do gesso agrícola, houve maior concentração de sódio na sua parte aérea (Figura 1B), porém, menor PMS (Figura 1C) e, conseqüentemente, menor eficiência na recuperação do solo, mantendo-se o solo ainda salino com 7,8 dS.m⁻¹ à 25° C, após um ano de cultivo. O pH variou de 5,6 para 6,2 no G, aumentou de 5,5 a 6,3 no SMS com G + S e subiu de 5,8 para 6,7 com G + S + G, ou seja, houve uma melhoria na reação química da solução, ao longo do tempo, propiciando maior disponibilidade de nutrientes para as plantas em comparação com solo antes do cultivo (Figura 1D).

A PMS e a AP foram maiores no SMS com gradagem e menores no SMS com Gessagem, devido à elevada concentração de sais provenientes da reação do gesso, especialmente o sulfato de sódio não devidamente lixiviado, provocando certa toxicidade, Figuras (1C e 1E). Para o processo de recuperação de solos salinos a espécie deve suportar níveis elevados de salinidade e sodicidade e ter boa produção de biomassa e com teores de proteínas dentro dos padrões exigidos para produção animal (Freire et al., 2010), o que corrobora com estes resultados.

As concentrações de MM%, Na⁺% e a fitoextração de sais estão descritas nas Figuras (1B e 1F), respectivamente. Observa-se aumento em paralelo do teor de Na⁺ e MM na parte aérea do capim Tanzânia com a maior mobilização do solo e uso do gesso agrícola, variando de 0,23 e 14,5% para o SMS com G; 0,66 e 15,9% com G + S e 0,50 e 38,5% para G + S + G, respectivamente. No entanto, a proteína bruta variou de 6,08, 6,26 e 7,35% para os SMS G + G; G e G + S + G, respectivamente (Figura 1G). Valores considerados aceitáveis para alimentação de ruminantes (Silva & Faria, 1995).

CONCLUSÕES

1 - A salinidade do solo após o cultivo com o capim Tanzânia irrigado foi menor nas áreas sem gessagem e o pH do solo aumentou independente do manejo de solo adotado.

2 - O manejo de solo salino com grade aradora e subsolador, propiciou as maiores alturas de plantas no capim Tanzânia irrigado.

3 - A produtividade de matéria seca foi maior no solo com gradagem.

4 - A concentração de matéria mineral e fitoextração de sais na matéria seca total da parte aérea do capim Tanzânia irrigado foram maiores em solo gradeado, subsolado e gessado, todavia o teor de sódio se destacou no solo com gradagem e subsolagem.

AGRADECIMENTOS

Agradecer o apoio financeiro disponibilizado pelo Edital MCTI-NSA/CNPq/CT-Hidro/Ação Transversal Nº 35/2010-8, Processo: 562426/2010-8. Desenvolvimento Sustentável do Semiárido Brasileiro.

LITERATURA CITADA

CAVALCANTE, F. C.; SANTOS, R. V. dos; HERNANDEZ F, F. F.; GHEYI, R. H.; DIAS, T. J. Recuperação de solos afetados por sais. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. da S.; LACERDA, C. F. de (Ed.). Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados. Fortaleza, INCT Sal, 2010. p. 426-448.

CHAVES, L. H. G.; CHAVES, I. B. DE; VASCONCELOS, A. C.; LEÃO, A. B. Avaliação da salinidade dos neossolos dos perímetros irrigados de São Gonçalo e Engenheiro Arcoverde, PB. *Agropecuária Técnica* v. 26, n.1, p.15-21, 2005.

FREIRE, M. B. G. DOS S.; SOUZA, E. R. DE; FREIRE, F. J.; Fitorremediação de solos afetados por sais. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. da S.; LACERDA, C. F. de (Ed.). Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados. Fortaleza, INCT, Sal, 2010. p.459-470.

MELO, F. E. de S.; BEZERRA, G. E.; GURGEL, E. A. **Estudos de solos nos vales do Nordeste para fins de irrigação.** Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), Recife-PE, v.5, n.1, p.7-54, 1967.

NUNES FILHO, J.; SOUSA, A. R. de; FERRAZ, L. G. B.; SÁ, V. A. de L. e; SILVA, A. B. da.; MELO, A. C de. Salinidade de um neossolo flúvico eutrófico no Perímetro Irrigado do Moxotó, em Ibimirim, Pernambuco. **Pesq. Agropec. Pernamb.**, v.12, n. especial, p. 73-80, 2001.

NUNES FILHO, J.; SOUSA, A. R. de; SÁ, V. A. de L. e; FERRAZ, L. G. B.; TABOSA, J. N.; SILVA, A. B. da. Gramíneas forrageiras irrigadas na recuperação de solos salino-sódicos

no vale do Rio Moxotó, Ibimirim-PE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 30, 2005, Recife. **Anais... CD ROM**, Recife, 2005.

OLIVEIRA, L. B. de. Avaliação da salinização dos solos sob caatinga no Nordeste do Brasil. In; ALVAREZ, L. E. F. FONTES, M. P. F. (Ed.). O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa: SBCS/UFV/DPS, 1996. p. 113-123.

SILVA, C. M. M. S. e FARIA, C. M. B. Variação estacional de nutrientes e valor nutritivo em plantas forrageiras tropicais. Revista Agropecuária Brasileira. V.30, n.3, p.413-420, 1995.

TABOSA, J. N. Teste de tolerância à salinidade em gramíneas tropicais. UFRPE, Recife, Dissertação de Mestrado, 135p. 1982.

Tabela 1. Precipitações pluviométricas mensais (PPM), lâminas de irrigações aplicadas (LI) e dias com chuvas (DC) no período de janeiro/2013 a dezembro/2014. IPA-Estação Experimental de Belém do São Francisco-PE

Meses	2013			2014		
	PPM (mm)	LI (mm)*	DC	PPM (mm)	LI (mm)*	DC
Janeiro	57,7	60	2	9,0	116	1
Fevereiro	0,0	116	0	41,0	96	1
Março	0,0	124	0	25,5	100	1
Abril	22,0	108	4	99,0	60	2
Maio**	9,0	120	3	14,0	112	2
Junho	2,0	120	1	6,0	120	2
Julho	20,0	108	2	28,5	92	2
Agosto	2,0	124	1	11,0	112	1
Setembro	0,0	120	0	0,0	120	0
Outubro	12,0	112	1	5,0	115	1
Novembro	0,0	120	0	205,0	60	5
Dezembro	102,0	60	4	4,0	120	1
TOTAL	226,7	1292,0	18	448,0	1223,0	19

(*) LI calculadas com base no turno de rega estabelecido, descontando as precipitações ocorridas (DC), maiores de 8,0mm.

(**) Transplântio do capim corrente

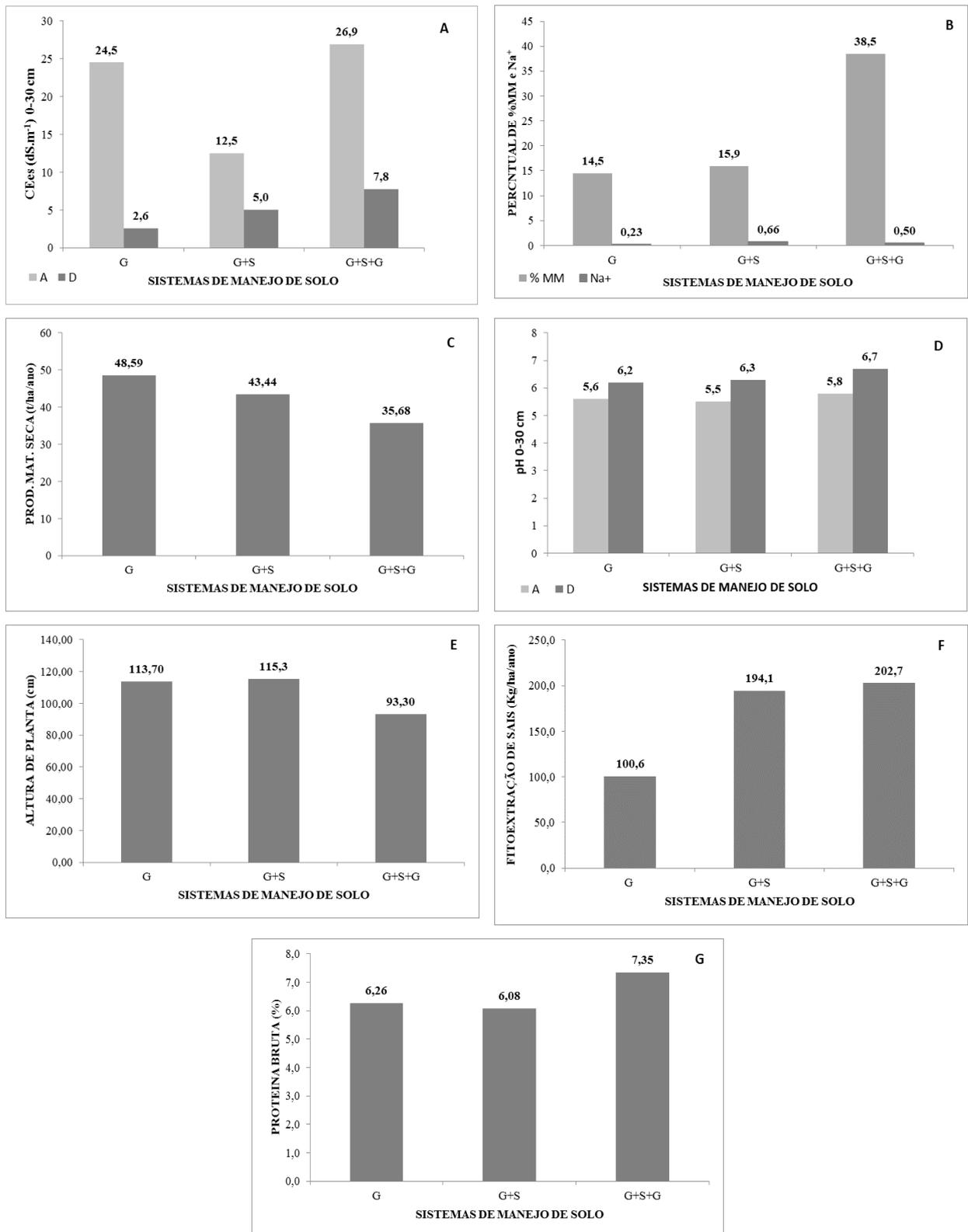


Figura 01. Condutividade Elétrica do extrato de saturação 0-30 cm (A-Antes e D-depois) (1A), percentual de %MM e Na⁺ (1B), produtividade da matéria seca (1C), pH (A-Antes e D-Depois) (1D), altura de planta (1E), fitoextração de sais (1F) e percentual de proteína bruta (1G) no capim Tanzânia, sob três sistemas de manejo de solo (SPS) em áreas salinas. Estação Experimental de Belém do São Francisco-IPA, 2014.