

## CRESCIMENTO VEGETATIVO DA *Gliricídia sepium* SUBMETIDA À DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALOBRA

Amélia de Macedo<sup>1</sup>, Carlos Tiago Amâncio Rodrigues<sup>2</sup>, Thieres George Freire da Silva<sup>3</sup>,  
Gherman Garcia Leal de Araújo<sup>4</sup>, Fleming Sena Campos<sup>5</sup>, Cleyton de Almeida Araújo<sup>6</sup>

**RESUMO:** A região do Semiárido brasileiro é caracterizada pela escassez e irregularidade nos regimes de precipitação. A *Gliricídia sepium* que apresenta excelente adaptação e adequado desenvolvimento às condições de estresse hídrico e salino tem destaque como uma forrageira viável para cultivo nessas condições. Neste contexto, objetivou-se avaliar o crescimento e a produtividade da *Gliricídia sepium* sob diferentes lâminas de irrigação. Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados, sendo avaliados quatro regimes hídricos (três irrigados com base na fração evapotranspiração de referência – ET<sub>0</sub>: 17%, 26%, 32% e outro sob condições de sequeiro) os quais foram distribuídos em 4 repetições. Foram avaliados os seguintes parâmetros: altura da planta, diâmetro do caule, número de fustes, massa seca da folha e massa seca total. Houve efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ) para a altura da planta, diâmetro do caule, massa seca da folha e massa seca total. O aumento da lâmina de água promoveu efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) para o número de fustes. A irrigação com até 32% da evapotranspiração de referência (615mm) não compromete o crescimento vegetativo da *Gliricídia sepium*.

**PALAVRAS-CHAVE:** aporte hídrico, eficiência hídrica, rendimento forrageiro

## VEGETATIVE GROWTH OF *Gliricídia sepium* SUBMITTED TO DIFFERENT IRRIGATION BLADES WITH BRACKET WATER

**ABSTRACT:** The Brazilian semi-arid region is characterized by scarcity and irregularity in precipitation regimes. *Gliricídia sepium*, which shows excellent adaptation and adequate development to water and salt stress conditions, stands out as a viable forage for cultivation in

<sup>1</sup> Mestranda em Ciência Animal – UNIVASF, ameliamedo71@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, mestre em engenharia Agrícola - UNIVASF

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Unidade Acadêmica de Serra Talhada

<sup>4</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Semiárido

<sup>5</sup> Pós-doutorando no Programa de Pós Graduação em Ciência Animal e Pastagens – UFRPE/UAG

<sup>6</sup> Doutorando em Ciência Animal – UNIVASF

these conditions. In this context, the objective was to evaluate the growth and productivity of *Gliricídia sepium* under different irrigation depths. The experimental design was in randomized blocks, being evaluated four water regimes (three irrigated based on the reference evapotranspiration fraction - ET<sub>0</sub>: 17%, 26%, 32% and another under rainfed conditions) which were distributed in 4 repetitions. The following parameters were evaluated: plant height, stem diameter, number of stems, leaf dry mass and total dry mass. There was an increasing linear effect ( $P < 0.05$ ) for plant height, stem diameter, leaf dry mass and total dry mass. The increase in the water depth promoted a decreasing linear effect ( $P < 0.05$ ) for the number of shafts. Irrigation with up to 32% of the reference evapotranspiration (615mm) does not compromise the vegetative growth of *Gliricídia sepium*.

**KEYWORDS:** Water supply, water efficiency, forage yield

## INTRODUÇÃO

Um dos principais desafios da produção animal sustentável encontra-se a produção de forrageiras de qualidade, a fim de evitar a perda da eficiência produtiva em períodos de sazonalidades hídricas. Apesar da região semiárida ser uma região com períodos chuvosos estacionais, existem inúmeras espécies forrageiras com boas condições de adaptação edafoclimáticas, a exemplo da gliricídia (*Gliricídia sepium*), que apresenta tolerância ao déficit hídrico, alto valor nutritivo (protéico), e aceitabilidade pelos animais (JUMA et al., 2006).

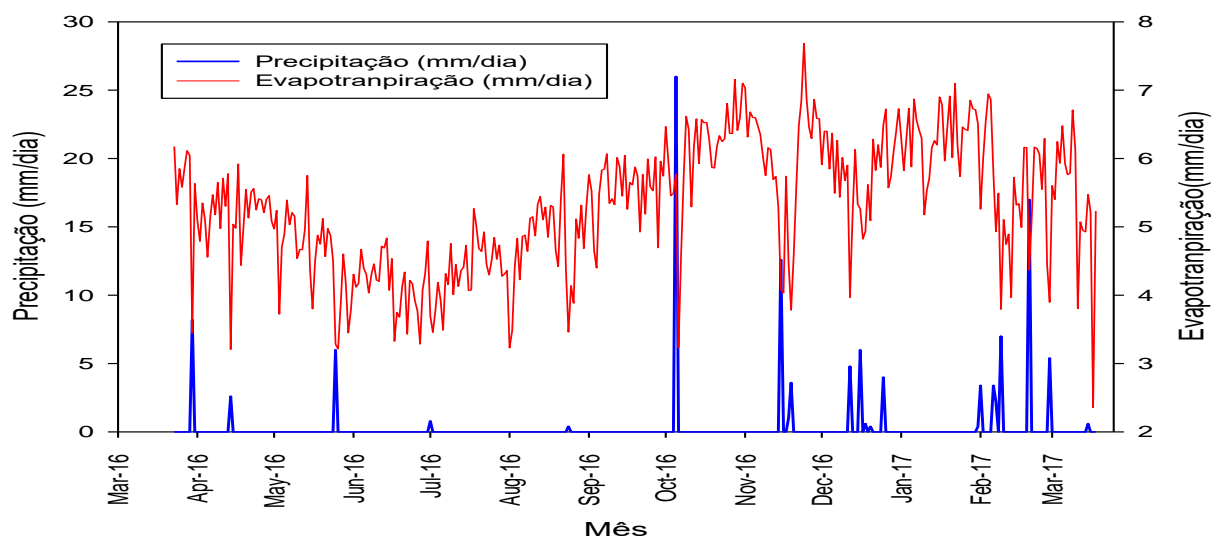
Apesar de ser considerada uma espécie com potencial forrageiro e múltiplas utilidades de usos na nutrição animal (*in natura*, feno e silagem), há escassez de estudo, sobre o desenvolvimento vegetativo dessa espécie em sistema irrigados, principalmente em sistemas bioassalinos. A água disponível na região Semiárida apresenta em alguns casos, níveis de sais elevados, devido às condições edáficas que interferem nos aspectos qualitativos, quanto à presença de sais em águas de poços, açudes e lagos (MEDEIROS et al., 2003). Nesse contexto, Simões et al. (2018) estimam que na região Nordeste existe mais de 100 mil poços, com vazões em torno de 2 mil L por hora utilizados para a irrigação.

A irrigação torna-se uma prática desejável (LIMA et al., 2014), contudo pode provocar efeitos negativos sobre solos e cultivos (NEVES et al., 2009) devido a salinidade apresenta-se como um dos fatores abióticos que comprometem o desenvolvimento de plantas sensíveis ao estresse salino, organismos edáficos e plantas tolerante a níveis de sais na água. Esse incremento de sais via água pode afetar a fisiologia e os processos metabólicos dos vegetais,

promovendo alteração no rendimento e no perfil nutricional da forrageira. Neste sentido, hipotetizou-se que o uso de água salina não interfere no crescimento da *Gliricídia sepium* conferindo desta forma o aumento produtivo. Visando tais fatores, objetivou-se avaliar o desenvolvimento vegetativo e rendimento forrageiro da *Gliricídia sepium* submetidas a diferentes lâminas de irrigação com água salobra.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no campo experimental da caatinga, pertencente a Embrapa Semiárido, Petrolina Pernambuco, localizado nas coordenadas geográficas 09°04'16,4"S, 40°19'5,37"W e altitude 379 metros, entre 15 de março de 2016 a 15 de março de 2017. O clima da região é do tipo BShw', segundo a classificação de Köppen, com temperatura média do ar 26°C, umidade relativa do ar em torno de 62% e precipitação média anual de 557,7 mm (Figura 1), concentrada principalmente entre os meses de novembro à abril (MOURA et al., 2007).



**Figura 1.** Precipitação e evapotranspiração diária registrada no período de março de 2016 a março de 2017.

Foram coletadas amostras de solo nos perfis de 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm para as análises química e para as análises físicas foram amostradas com a estrutura do solo preservada com cilindros volumétricos (0,03x0,05 m) (Tabela 1). O solo foi classificado como Argissolo Amarelo Eutrófico Abruptico Plíntico (EMBRAPA, 2013). A área foi submetida ao preparo convencional do solo, composto por aração e gradagem.

**Tabela 1.** Análises químicas e físicas do solo coletadas em cinco profundidades na área do campo experimental da caatinga da Embrapa Semiárido.

Prof (cm)	Análise química																
	C.E	pH	C.Total	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V	Cu	Fe	Mn	Zn
	mS cm <sup>-1</sup>		g kg <sup>-1</sup>	mg.dm <sup>-3</sup>				cmolc.dm <sup>-3</sup>					%			mg Dm <sup>-3</sup>	
0-20	1,33	4,60	4,60	6,14	0,23	0,27	1,60	0,60	0,05	1,5	2,7	4,2	64,0	1,07	21,4	18,2	4,54
20-40	2,20	5,70	4,10	1,22	0,16	0,68	1,40	0,60	0,00	2,7	2,8	5,6	50,9	1,65	23,0	14,6	3,13
40-60	2,41	5,00	3,70	0,55	0,15	1,12	2,40	1,50	0,20	2,5	5,2	7,7	67,4	1,49	8,5	12,9	2,07
60-80	2,50	4,50	2,30	1,69	0,11	1,40	2,80	2,20	0,15	2,3	6,5	8,8	74,3	1,37	6,0	7,0	2,05
80-100	2,60	4,50	2,10	0,21	0,08	1,18	3,20	2,00	0,05	2,3	6,5	8,7	74,2	1,18	9,5	8,1	2,82

Prof (cm)	Análise física											
	Umidade (dag/kg)					Densidade			Porosidade		Granulometria	
	0,006	10	30	60	100	1,50	Solo	Partículas	Total (%)	A. Total	Silte	Argila
0-0	13,50	10,60	7,78	6,76	6,13	4,75	1,49	2,59	42,40	808,1	116,9	75,0
20-40	14,52	11,30	8,60	7,75	7,25	5,95	1,37	2,51	45,41	721,7	195,3	83,0
40-60	20,30	17,26	14,52	13,39	11,78	9,71	1,23	2,55	51,84	631,3	174,6	194,1
60-80	26,02	22,65	19,46	18,22	17,37	13,82	1,20	2,59	53,54	431,9	220,7	347,4
80-100	25,01	21,31	18,29	17,03	15,77	13,80	1,20	2,59	53,42	498,2	170,1	331,7

CE = condutividade elétrica, pH = potencial hidrogeniônico, C. total = carbono total, P = fósforo, K = potássio, Na = sódio, Ca = cálcio, Mg = magnésio, Al = alumínio, H+Al = hidróxido de alumínio, SB = soma de base, CTC = capacidade de troca de cátions, V= saturação por base, Cu = cobre, Fe = ferro, Mn = manganês e Zn = zinco.

As mudas de *Gliricídia* foram produzidas por meio de sementes em sacos plásticos 15 x 25 cm, com esterco bovino e caprino, mantidos em ambiente protegido com irrigação diária e transplantados quando as mudas atingiram 30 cm de altura. Em sequência foi realizado o transplante das mudas de *Gliricídia sepium* em covas de 30 x 30 x 30 cm no campo experimental e após o estabelecimento das plantas foi realizado uma poda de uniformização na altura de 40±10 cm da superfície do solo.

A composição química da água do poço subterrâneo utilizada continha as seguintes características: cálcio (Ca<sup>+2</sup>): 13,00 mmol/L, magnésio (Mg<sup>+2</sup>): 24,66 mmol/L, sódio (Na<sup>+</sup>):15,98 mmol/L, potássio (K<sup>+</sup>): 0,59 mmol/L, sulfato (SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>): 2,62 mmol/L, pH: 7,24 e C.E: 3,84 ds/m.

A matéria orgânica utilizada foi um composto de esterco caprino e bovino curtido, contendo as seguintes características: Condutividade elétrica = 2,20 mS/cm; pH= 8,1; Carbono= 120 g/kg; Nitrogênio= 9,3 g/kg; Cálcio = 5,5 cmolc/dm<sup>3</sup>; Magnésio = 5,9 cmolc/dm<sup>3</sup>.

A gliricídia foi plantada com um espaçamento de 1 x 1 metro e o delineamento estatístico em blocos casualizados (DBC). A área total do experimento foi de 2.560 m<sup>2</sup>, com uma área útil de 1.228,80 m<sup>2</sup>. Foram avaliadas três lâminas de irrigação, com base na evapotranspiração de referência - ETo (17%, 26%, e 32%), que corresponderam a 319, 508 e 615 mm, respectivamente e condição de sequeiro 116 mm, com quatro repetições. A água utilizada na irrigação, proveniente de poços tubulares, apresentou condutividade elétrica

média de 3,84 dS/m. Foram aplicadas três vezes por semana, com base nos percentuais de evapotranspiração mencionados, que totalizou 1916 mm evapotranspirado no período. O sistema de irrigação foi por gotejamento, com uma eficiência média de 93% e vazão média de 0.9 litros por hora.

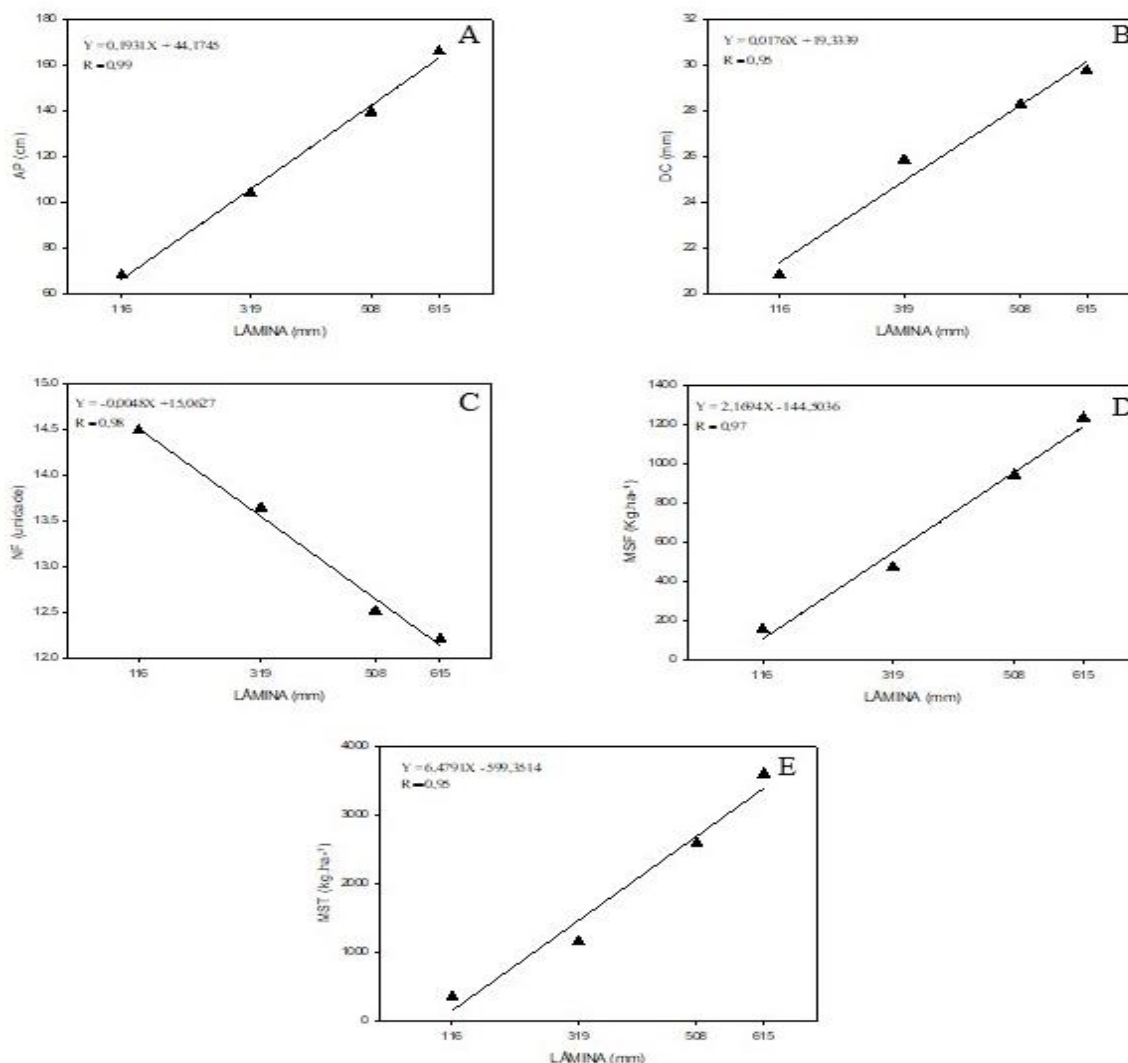
Foram mensuradas altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC) e número de fustes (NF). AP: distância do nível do solo até as extremidades dos caules (meristemas apicais) foi determinada por meio do uso de trena com 5 m de comprimento, graduada em centímetros; DC: foi determinado com um paquímetro de 15 cm, graduado em milímetros; NF: contabilizado apenas as primárias. As variáveis de biomassa foram massa seca da folha (MSF) e massa seca total (MST) foi realizado após a determinação da matéria seca (SILVA & QUEIROZ, 2002). Os dados foram analisados por meio de análise de variância ( $P > 0,05$ ) e, quando significativo, procedeu-se à análise de regressão polinomial pelo programa estatístico XLSTAT, v. 2017.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ) para a altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), massa seca da folha (MSF) e massa seca total (MST) com a utilização de água salobra (Figura 2: A, B, D e E). Freitas (2008), avaliando as características agrônômicas da gliricídia com água salobra também observou que houve um efeito positivo no desenvolvimento dessas plantas.

De acordo com Taiz et al. (2017) as plantas glicófitas são aclimatadas a resposta de sensibilidade à salinidade mesmo que não sejam adaptadas geneticamente a desenvolver em ambientes salinos quando expostas a alta salinidade. A exemplo da gliricídia ativam diversas repostas ao estresse permitindo resistir perturbações fisiológicas atribuídas a elevados teores de sais em seu ambiente ao exemplo da rota SOS (*salt overly sensitive*) que leva ao aumento do efluxo de  $\text{Na}^+$  a partir das células e a uma redução na toxicidade induzida pela salinidade. De acordo Meloni et al., (2004) a resposta positiva da gliricídia a estresse por sais pode ser justificada pelos mecanismos complexos que algumas plantas são capazes de desenvolver quando submetido a alta salinidade, onde elas consegue absorver íons orgânicos. No entanto, pesquisas realizadas por Farias et al. (2009) e Rebouças et al. (2013) observaram resposta negativa na produção de Gliricídia sob estresse salino, onde ocorreu uma redução do crescimento das plantas.

Houve efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) para o número de fustes (NF) (Figura 6, C), promovendo uma redução do número de fustes com o aumento da lâmina de água, esse efeito pode ter ocorrido devido o maior aporte de água ter possibilitado uma maior concentração de sais na rizosfera, conseqüentemente pode ter restringido a absorção da água e nutrientes devido o processo de antagonismo entre os minerais, limitando assim a fotossíntese foliar (DE PASCALE et al., 2015; ALHARBY et al., 2018).



**Figura 1.** Altura da planta (A), diâmetro do caule (B), número de fustes (C), matéria seca da folha (D) e matéria seca total (E) em relação às lâminas de água aplicada.

## CONCLUSÕES

Irrigações com até 615 mm de água salobra 3,84 dS/m no cultivo de *Glicírdia sepium* potencializa o seu crescimento e rendimento forrageiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PASCALE, S. de; MAGGIO, A.; ORSINI, F.; STANGHELLINI, C.; HEUVELINK, E. Growth response and radiation use efficiency in tomato exposed to short-term and long-term salinized soils. **Scientia Horticulturae**, v. 189, p. 139-149, 2015.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília, p353, 2013.
- FARIAS, S. G. G.; SANTOS, D. R.; FREIRE, A. L. O.; SILVA, R. B. Estresse salino no crescimento inicial e nutrição mineral de gliricídia (*gliricidia sepium* (jacq.) Kunth ex steud) em solução nutritiva, **Revista Brasileira de Ciência Solo**, v. 33, p. 1499-1505, 2009
- FREITAS, D. S. S. **Características agronômicas da gliricídia submetida a irrigação com água salobra, com ou sem efluente da piscicultura, 2017**. TCC (graduação em zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 20017.
- GARCIA, G. O. et al. Alterações químicas de dois solos irrigados com água salina. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 1, p. 7-18, 2008.
- JUMA, H. K.; ABDULRAZAK S. A.; MURINGA R. W. Effects of supplementing maize stover witch clitoria, gliricidia and mucuna on performance of lactating Jersey cows in coastal lowland Kenya. **Tropical and Subtropical Agroecosystems** v. 6, p. 1-7, 2006.
- LIMA, G. S.; NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. A.; SILVA, A. O. Crescimento e componentes de produção da mamoneira sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista de Engenharia Agrícola**, v. 34, n. 5, p. 854-866, 2014.
- MEDEIROS, J. F.; LISBOA, R. D. A.; OLIVEIRA, M. D.; SILVA JÚNIOR, M. J. D.; ALVES, L. P. Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 469-472, 2003.
- MELONI, D. A.; GULOTTA, M. R.; MARTÍNEZ, C. A.; OLIVA, M. A. The effects of salt stress on growth, nitrate reduction and proline and glycine betaine accumulation in *Prosopis alba*. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 16, p. 39-46, 2004.
- MOURA, M. S. B.; GALVINCIO, J. D.; BRITO, L. T. L.; SOUZA, L. S. B.; SÁ, I. I. S.; SILVA, T. G. F. Clima e água de chuva no semi-árido. In: BRITO, L. T. de L.; MOURA, M.

S. B. de; GAMA, G. F. B. (Ed.). **Potencialidades da água de chuva no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, cap. 2, p. 37-59, 2007.

NEVES, A. L. R.; LACERDA, C. F. D.; GUIMARÃES, F. V. A.; HERNANDEZ, F. F. F.; SILVA, F. B. D.; PRISCO, J. T.; GHEYI, H. R. Acumulação de biomassa e extração de nutrientes por plantas de feijão-de-corda irrigado com água salina em diferentes estádios de desenvolvimento. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p. 758-765, 2009.

PESSOA, L. G. M. **Desenvolvimento de cebola e atributos químicos de dois Neossolos Flúvicos irrigados com águas salinas**. 2009. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

REBOUÇAS, J. R. L.; FERREIRA NETO, M.; DIAS, N. S.; SOUZA NETO, O. N.; DINIZ, A. A.; LIRA, R. B. Cultivo hidropônico de coentro com uso de rejeito salino. **Irriga**, v. 18, n. 4, p. 624-634, 2013

SANTOS, S. J. A.; ESTRELA, J. W. M.; PEREIRA, F. C. Influência da cobertura morta sob o uso de água salina na produção de mudas de gliricídia, **I congresso internacional de ciências agrárias COINTER- PDVAgro2016**.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed.: Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2002.

SIMÕES, W. L. et al. Eficiência do uso e o abastecimento de água na produção agropecuária. In: SILVA, M. S. L.; MATTHIENSEN, A.; BRITO, L. T. L.; LIMA, J. E. F. W.; CARVALHO, C. J. R. **Água e saneamento: Contribuições da Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. p.39-51.

TAIZ, L., E. ZEIGER, I. M. MØLLER, AND A. MURPHY. 2017. Plant physiology and development. 6th ed. Porto Alegre: ARTMED. TODERICH, K., E. SHUYSKAYA, Z. RAKHMANKULOVA, R. BUKAREV, T. KHUJANAZAROV, R. ZHAPAEV, S. ISMAIL, S. K. GUPTA, N. YAMANAKA, and F. BOBOEV. 2018. Threshold tolerance of new genotypes of *Pennisetum glaucum* (L.) **R. Br. to salinity and drought**. **Agronomy** 8:1–13.