

CCPA

congresso
capixaba de
pesquisa
agropecuária

ANAIS 2021

FAPES
FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E INOVAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO

Incapes
Instituto Capixaba de Pesquisa,
Assistência Técnica e Extensão Rural

GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria da Agricultura,
Abastecimento, Aquicultura e Pesca



Congresso Capixaba de Pesquisa Agropecuária – CCPA2021

Editores:

Pedro Luís Pereira Teixeira de Carvalho

Carlos Henrique Rodrigues de Oliveira

José Aires Ventura

Marcos Vinicius Winckler Caldeira

Romário Gava Ferrão

**Vitória
2022**

2022 - Incaper

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Rua Afonso Sarlo, 160, Bento Ferreira, Vitória-ES, Brasil

CEP 29052-010 Telefones: (27) 3636-9888/ 3636-9846

incaper.es.gov.br / editora.incaper.es.gov.br / coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br

DOCUMENTOS nº 289

ISSN 1519-2059

Editor: Incaper

Formato: Digital

Maio/2022

Conselho Editorial

Presidente – Sheila Cristina Prucoli Posse

Gerência de Transferência de Tecnologia e Conhecimento – Vanessa Alves Justino Borges

Gerência de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – José Salazar Z. Junior

Gerência de Assistência Técnica e Extensão Rural – Fabiano Tristão Alixandre

Coordenação Editorial – Aparecida de Lourdes do Nascimento e Marcos Roberto da Costa (Coordenador Adjunto)

Membros:

Anderson Martins Pilon

André Guarçoni Martins

Fabiana Gomes Ruas

Felipe Lopes Neves

José Aires Ventura

Marianna Abdalla Prata Guimarães

Mauricio Lima Dan

Renan Batista Queiroz

Equipe de produção

Projeto Gráfico e Diagramação:

Phábrica de Produções (Alecsander Coelho, Daniela Bissigui, Érsio Ribeiro e Paulo Ciola)

Revisão Textual: Sob responsabilidade dos autores

Ficha Catalográfica: Merielem Frasson da Silva

Crédito das Fotos: Acervo dos autores

Incaper – Biblioteca Rui Tendinha

Dados internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)

C749 Congresso Capixaba de Pesquisa Agropecuária (1. : 2021 : Vitória, ES)
Anais 2021 : congresso capixaba de pesquisa agropecuária [recurso eletrônico] / Pedro Luís Pereira Teixeira de Carvalho, Carlos Henrique Rodrigues de Oliveira, José Aires Ventura, Marcos Vinicius Winckler Caldeira e Romário Gava Ferrão, editores. – Vitória, ES : Incaper, 2022.
284 p. : color. PDF ; 25,4 MB. - (Incaper, Documentos, 289)

E-book, no formato PDF.

ISSN 1519-2059

1. Pesquisa. 2. Pesquisa Agrícola. 3. Projeto de Pesquisa. 4. Programa de Pesquisa. 5. Instituto de Pesquisa. I. Carvalho, Pedro Luís Pereira Teixeira de (ed.). II. Oliveira, Carlos Henrique Rodrigues de (ed.). III. Ventura, José Aires (ed.). IV. Caldeira, Marcos Vinicius Winckler (ed.). V. Romário Gava Ferrão (ed.). VI. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. VII. Série. VIII. Série Documentos, 289.

CDD 630

Elaborada por Merielem Frasson da Silva – CRB-6 ES/675.

EFEITOS DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E DÉFICIT HÍDRICO NO SOLO SOBRE A QUALIDADE BROMATOLÓGICA DE GÊNEROS DE PALMA NA REGIÃO NORTE DO ES

FELIPE L. NEVES¹, JULIANE D. C. NEVES², MÉRCIA R.P FIGUEIREDO³ LUANA M. SUCI⁴, ADRIANO M. SPÍNOLA¹, THIAGO C. DA SILVA⁵

¹Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – Av. Presidente Kennedy, S/N.º, centro Mucurici-ES – felipeneves@agronomo.eng.br; adrianoagro@yahoo.com.br

²Universidade Estadual de Santa Cruz – Campus Soane Nazaré de Andrade, Rodovia Jorge Amado, km 16, bairro Salobrinho, Ilhéus-BA – julianedamasceno@agronoma.eng.br;

³Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – CPDI Norte, Rodovia Governador Mário Covas, S/N, KM 151, CP 62, Bebedouro, Linhares-ES – merreg5@gmail.com

⁴Instituto Federal de Educação do Espírito Santo – Campus Montanha-ES – Rodovia Es-130, km 01, bairro Palhinha, Montanha – ES – luasuci@gmail.com

⁵Universidade Federal Rural da Amazônia – Passagem Boa Vista, n.º 58, bairro Marco, Belém-PA – thiago.silva@ufra.edu.br

Apresentado no
Congresso Capixaba de Pesquisa Agropecuária - CCPA 2021
17 a 19 de novembro de 2021 - Congresso On-line

RESUMO:

Na região norte do estado do Espírito Santo os impactos ocasionados pelo déficit hídrico no solo e pela irregularidade das chuvas tem resultado em baixa oferta de forragem em períodos de estiagem. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de doses de nitrogênio e déficit hídrico nos gêneros de palma forrageira. Os tratamentos consistiram em dois gêneros botânicos *Opuntia ficus* e *Nopalea cochenillifera*, dois déficits hídrico no solo (-50 KPa e -500 KPa) e 4 doses de nitrogênio (35 mg dm⁻³; 70 mg dm⁻³; 100 mg dm⁻³ e 140 mg dm⁻³) e seis repetições, montado em esquema fatorial e delineado em blocos casualizados. Foram feitas avaliações de variáveis climáticas e de bromatologia. Os dois gêneros botânicos possuem potencial de produção para a região norte do ES e as adubações nitrogenadas influenciaram no aumento da massa verde de *N. cochenillifera*. O efeito do déficit foi significativo apenas para o aumento da massa seca.

PALAVRAS-CHAVE: *O. ficus*; *N. cochenillifera*; Forrageira; Bromatologia; Ambiente de cultivo

INTRODUÇÃO:

No estado do Espírito Santo os cultivos para agricultura e pecuária na região norte convivem com o déficit hídrico e de umidade no solo sendo indispensável o uso da irrigação. As graves secas recorrentes em períodos cíclicos como a que ocorreu entre os anos de 2014 e 2016 provocaram conflitos pelo uso da água para irrigação e o fornecimento aos rebanhos. O aumento da demanda por maiores produções de alimentos impulsiona o maior consumo de recursos hídricos, aumentando a pressão sobre esses recursos para atender os cultivos irrigados. A palma forrageira é uma planta cactácea que apresenta metabolismo do ácido das crussaláceas (MAC). O gênero *O. ficus* (Gigante) possui maior tolerância à seca, maior produtividade quando comparada à *N. cochenillifera* (Miúda), maior porte, menor palatabilidade e não é resistente ao ataque da cochenilha do carmin (*Dactylopius coccus*). O gênero miúda apresenta menor tolerância à seca, maior ramificação do caule, menor porte e é resistente ao ataque da falsa cochenilha do carmin (MARQUES et al., 2017). Em média, a palma possui cerca de 13,4% de MS (Massa seca), 6,2% de PB (Proteína bruta) e 47,9% de CNF (Carboidratos não fibrosos). A melhoria da produtividade vegetal depende dos níveis de adubação adotados. A adubação nitrogenada de maneira específica pode proporcionar alterações na composição química da forragem como redução da fração fibrosa menos degradável, redução do teor de carboidratos solúveis e aumento do teor de proteína (COSTA et al., 2014). Desta forma, objetivou-se a avaliação do desempenho de dois gêneros de palma submetidas à dois déficits de potencial matricial no solo e quatro doses de adubação nitrogenada em relação à qualidade bromatológica nas condições ambientais da região norte do Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS:

O estudo foi conduzido no Instituto Federal de Educação do Espírito Santo campus Montanha, localizado no município de Montanha, Espírito Santo, Brasil, coordenadas UTM E: 356714 e S: 7995041, 183 m altitude. O município apresenta clima “Am” tropical chuvoso de monção segundo

classificação climática Köppen-Geiger. Os cladódios maduros fisiologicamente dos gêneros de palma *O. ficus* e *N. cochenillifera* foram retirados de plantas com mais de 2 anos e padronizados com base na massa individual, 0,800 kg para *O. ficus* e 0,300 kg para *N. cochenillifera*. Os cladódios foram colocados sob sombra durante 15 dias para que reduzissem umidade e ocorresse o processo de cura. O pH do solo foi corrigido e feita a adubação para o plantio com base na análise de solo. Em seguida os cladódios foram cultivados em vasos de 21 dm³ durante 10 meses em ambiente aberto, uma vez que caso fossem cultivados em casa de vegetação ou estufa a radiação fotossinteticamente ativa (RFA $\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$) cairia drasticamente e impediria o desenvolvimento adequado das plantas para avaliação. Os vasos foram cobertos com lona plástica preta para minimizar a evaporação, impedir a entrada de água da chuva e colocados sobre paletes de madeira para evitar o contato direto com o solo. Os cladódios foram plantados em Janeiro de 2018 e após 3 meses do estabelecimento das plantas foram iniciados os tratamentos com déficit hídrico e as adubações nitrogenadas. Os dois gêneros de palma foram submetidos à dois potenciais matriciais de déficit hídrico no solo (-50 KPa e -500 KPa) com base em curva de retenção de água no solo e monitorados com sonda de umidade do solo e 4 doses de nitrogênio (35 mg dm⁻³; 70 mg dm⁻³; 100 mg dm⁻³ e 140 mg dm⁻³) utilizando Uréia como fonte. As adubações com nitrogênio e potássio foram parceladas durante seis meses, sendo que, no mês de outubro quando ocorreram as avaliações não foram feitas adubações. Neste período foram monitoradas as variáveis climáticas: umidade relativa do ar (UR%); temperatura do ar (°C), radiação fotossinteticamente ativa (RFA $\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e precipitação (mm H₂O). Ao final foram feitas as pesagens da massa verde e seca dos cladódios, proteína bruta de acordo com metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002) e carboidratos não fibrosos CNF= 100-(% FDN + % PB + % EE + % MM). O estudo foi delineado em blocos casualizados em esquema fatorial: 2 gêneros (*O. ficus* e *N. cochenillifera*) x 2 déficits hídrico no solo (-50 KPa e -500 KPa) x 4 doses de nitrogênio (35 mg dm⁻³; 70 mg dm⁻³; 100 mg dm⁻³ e 140 mg dm⁻³ correspondentes a 70 kg ha⁻¹; 140 kg ha⁻¹; 200 kg ha⁻¹ e 280 kg ha⁻¹ respectivamente) e 6 repetições, totalizando 96 plantas. Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando significativos realizou-se o teste de Tukey (p<0,05) e análise de regressão.

RESULTADOS:

Houve variação da umidade relativa do ar com valores médios observados de mínimo 74% e máximo 97% e da temperatura do ar com valores médios observados de mínimo 20°C e máximo 25°C (Figura 01-A). A radiação fotossinteticamente ativa (RFA) apresentou valores médios de mínimo 521 $\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ e máximo de 1040 $\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Os valores de precipitação oscilaram de 0 mm a 27 mm máximo com um valor acumulado de 124 mm ao longo do período de seis meses do estudo (Figura 1-B).

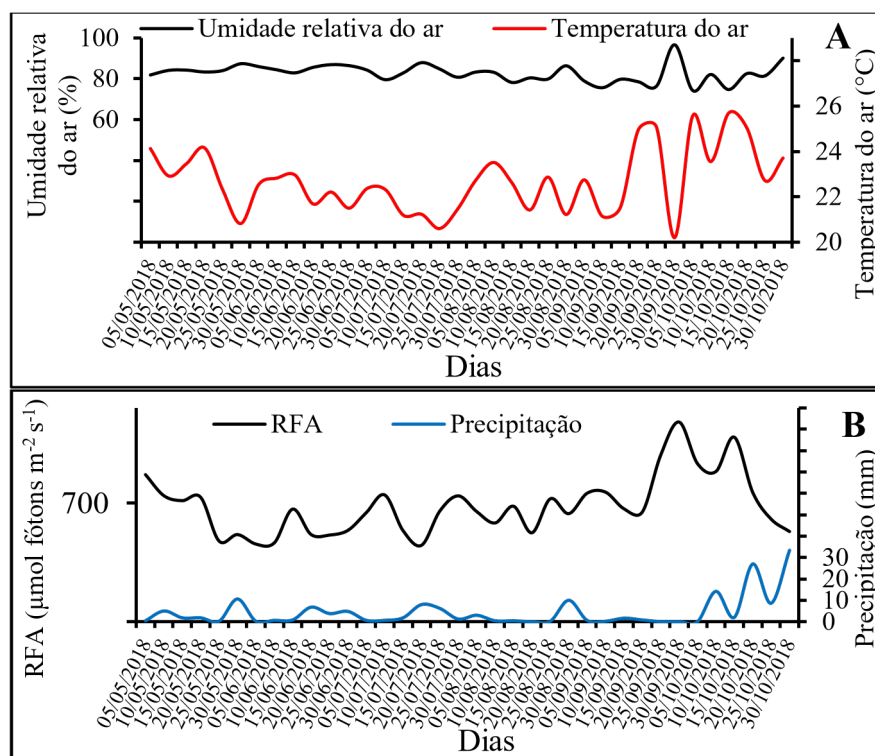


FIGURA 01. (A) Dados médios de temperatura do ar (°C) e umidade relativa do ar (UR%) e (B)

radiação fotossinteticamente ativa (RFA $\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e precipita\c{c}\~ao (mm) durante o per\c{I}odo de avalia\c{c}\~ao do experimento de 10 de maio a 25 de outubro de 2018 no Instituto Federal de Educa\c{c}\~ao *campus* Montanha-ES.

Ap\c{I}os a realiza\c{c}\~ao das an\c{a}lises bromatol\c{I}gicas verificou-se que a mat\c{e}ria verde dos clad\c{I}dios (MVC) foi modificada pelo efeito dos tratamentos com os g\c{e}neros bot\c{a}nicos de palma, pelos potenciais matriciais do solo e pelas doses de nitrog\c{e}nio. A massa seca (MS) foi influenciada apenas pela diferen\c{c}a entre os g\c{e}neros *Opuntia* e *Nopalea*. Os resultados de prote\c{I}na bruta e carboidratos n\c{a}o fibrosos n\c{a}o apresentaram diferen\c{c}a estat\c{I}stica (Tabela 01).

TABELA 01. Valores de massa verde dos clad\c{I}dios e das vari\c{a}veis bromatol\c{I}gicas dos g\c{e}neros *O. ficus* e *N. cochenillifera* em fun\c{c}\~ao dos tratamentos com dois potenciais matriciais de \c{a}gua no solo e quatro doses de nitrog\c{e}nio.

Vari\c{a}vel	G\c{e}neros		Potencial matricial (KPa)		Doses de nitrog\c{e}nio (mg dm^{-3})			
	<i>Opun.</i>	<i>Nopal.</i>	-50	-500	35	70	100	140
MVC (kg)	I	I	2,34 ⁺	2,19 ⁺	Nop.	Nop.	Nop.	Nop.
MS (%)	7,60 ⁺	10,22 ⁺	8,47 ^{ms}	9,36 ^{ms}	9,88 ^{ms}	9,28 ^{ms}	8,30 ^{ms}	8,19 ^{ms}
PB (%MS)	4,11 ^{ms}	3,84 ^{ms}	4,00 ^{ms}	3,94 ^{ms}	3,58 ^{ms}	3,98 ^{ms}	4,25 ^{ms}	4,09 ^{ms}
CNF (%MS)	50,85 ^{ms}	50,87 ^{ms}	50,97 ^{ms}	50,75 ^{ms}	52,01 ^{ms}	50,69 ^{ms}	50,94 ^{ms}	49,79 ^{ms}

*= significativo pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); I= significativo para intera\c{c}\~ao; Nop.= regress\c{a}o significativa para *Nopalea*. MVC= massa verde de clad\c{I}dios (kg); MS= Massa seca clad\c{I}dios (%); PB= prote\c{I}na bruta (%MS); Carboidratos n\c{a}o fibrosos (%MS)

Os resultados de massa verde dos clad\c{I}dios em fun\c{c}\~ao das doses de nitrog\c{e}nio (Figura 02) apresenta uma diferen\c{c}a entre os valores das massas da *O. ficus* e *N. cochenillifera* dentro de cada dose de nitrog\c{e}nio, apresentando uma tend\c{e}ncia linear de aumento da massa de *N. cochenillifera* \c{a} medida que h\c{a} um aumento das doses de nitrog\c{e}nio. Essa tend\c{e}ncia de aumento linear \c{e} comprovada pela regress\c{a}o (Figura 03).

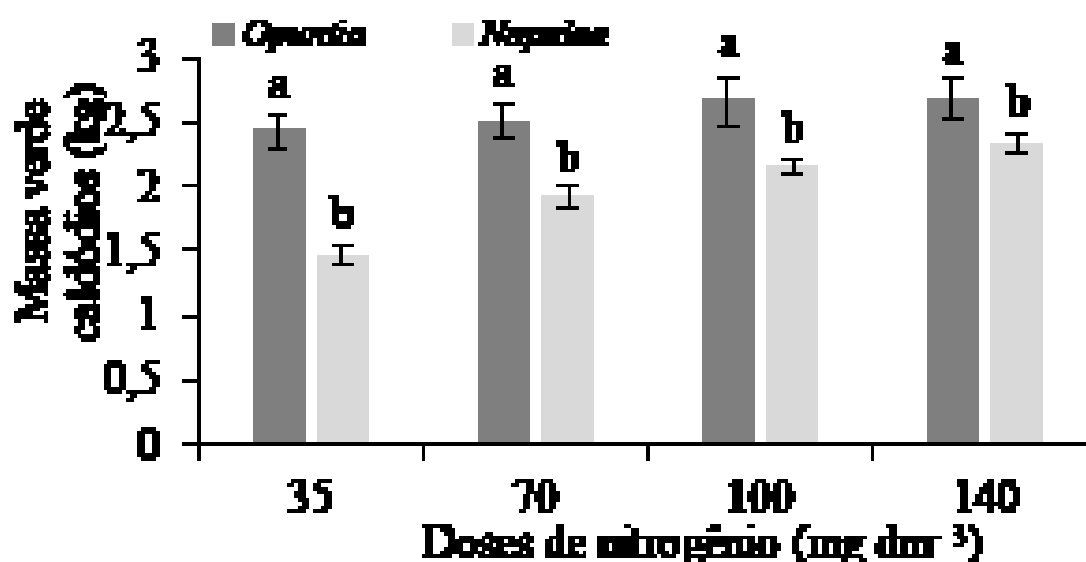


FIGURA 02. Massa verde de clad\c{I}dios (kg) de duas variedades de palma (*O. ficus*) e (*N. cochenillifera*)

em função de quatro doses de N (35 mg dm^{-3} ; 70 mg dm^{-3} ; 100 mg dm^{-3} ; 140 mg dm^{-3}) aplicadas via solo. Letras minúsculas comparam as médias das variedades dentro de cada dose. Médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

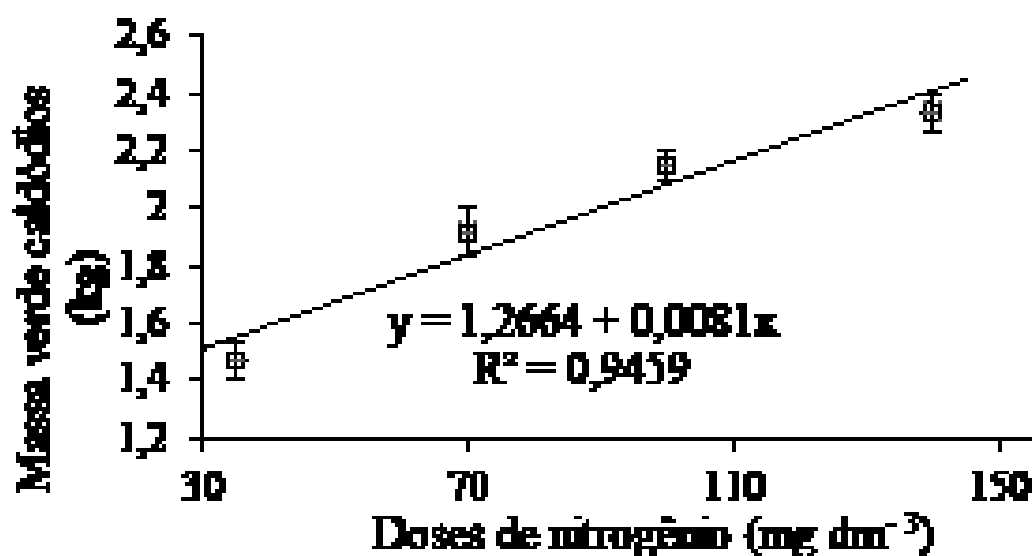


FIGURA 03. Massa verde de cladódios (kg) de *N. cochenillifera* em função de quatro doses de N (35 mg dm^{-3} ; 70 mg dm^{-3} ; 100 mg dm^{-3} ; 140 mg dm^{-3}) aplicadas via solo.

DISCUSSÃO:

A composição química da palma como alimento forrageiro varia de acordo a idade da planta, época do ano, manejo da adubação (DUBEUX JÚNIOR et al., 2010). Observa-se no gráfico da Figura 01 “A” que a UR e temperatura do ar apresentaram valores que normalmente não são observados em regiões semiáridas onde a planta é cultivada. Observa-se que no período de avaliação do experimento houve um volume acumulado de 124 mm Figura 01 “B” e mesmo os vasos estando cobertos com lonas plásticas uma pequena quantidade de água precipitada umedeceu o solo, mas devido ao monitoramento a cada dois dias com a sonda observou-se que as quantidades não foram significativas elevar o potencial hídrico além do monitorado. Esses aspectos climáticos favoráveis associados à pouca idade das plantas e a fonte de adubação nitrogenada denotam ao fato de que as plantas podem ter apresentado comportamento de CAM facultativas fixando CO_2 durante o dia (EPIFÂNIO, 2019). A diminuição do potencial matricial do solo apresentado na tabela 01 acarretou um decréscimo na massa verde e numericamente observou-se um aumento da massa seca. Outro motivo que explica a baixa (%) MS é o baixo uso eficiente da RFA. O gênero *Nopalea* apresentou maior (%) de MS em relação à *Opuntia*. As plantas de *Agave* spp., *Clusia* spp. e *Opuntia* spp. utilizam o metabolismo CAM quando a oferta de água é diminuída, entretanto, gradualmente fazem uma transição para o metabolismo C3 quando a água se torna mais disponível (WINTER et al., 2011b). O aumento do suprimento de N pode afetar a fixação de carbono pelo aumento da taxa de fotossíntese e consequentemente da massa verde e seca (WINTER et al., 1982a). Apesar das diferenças estatísticas entre as massas (kg) da *Opuntia* e *Nopalea* apresentadas na fig. 02, quando comparados os gêneros botânicos dentro das adubações, observa-se um crescimento linear apenas da massa de *Nopalea* com ao aumento das doses de N aplicadas (Fig. 03).

CONCLUSÕES:

Os resultados do estudo demonstram que os gêneros *Opuntia* e *Nopalea* associados com adubação nitrogenada expõem o potencial para uso como plantas forrageiras nas condições de estudo na região norte do Espírito Santo. Os teores de proteína bruta e carboidratos não fibrosos não foram influenciados pelos efeitos dos tratamentos. Os efeitos dos déficits hídricos devem ser estudados para outros tipos de solos em diferentes regiões e com valores de potenciais matriciais mais negativos.

AGRADECIMENTOS: Agradecemos à SEAG, FAPES, INCAPER, UESC E IFES.

REFERÊNCIAS:

- COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; LOPES, K. S. M.; SANTOS, F. G.; PARIZ, C. M. Adubação nitrogenada em capins do gênero *Urochloa* implantados em consórcio com a cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 2014, v.9, n.3, p.376-383.
- DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; ARAÚJO FILHO, J. T.; SANTOS, M. V. F; LIRA, M. A.; SANTOS, D. C.; PESSOA, R. A. S. Adubação mineral no crescimento e composição mineral da palma forrageira – clone Ipa-21. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 2010, v.5, n.1, p.129135.
- EPIFÂNIO, N. M. L. da S. **Descritores morfológicos e indicador de metabolismo fotossintético em clones de Palma forrageira**. 2019. 84 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Federal Rural de Pernambuco - Recife, 2019.
- MARQUES, O. F. C; GOMES, L. S. P; MOURTHÉ, M. H. F; BRAZ, T. G. S; PIRES NETO, O. S. 2017. Palma forrageira: cultivo e utilização na alimentação de bovino. **Caderno de Ciências agrárias**, 2017, v. 9, n. 1, p. 7B5-93.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.
- WINTER, K.; FOSTER, J. G.; SCHMITT, M. R.; EDWARDS, G. E. Activity and quantity of ribulose biphosphate carboxylase- and phosphoenolpyruvate carboxylase protein in two Crassulacean acid metabolism plants in relation to leaf age, nitrogen nutrition, and point in time during a day/night cycle. **Planta** 1982a, 154, 309–317.
- WINTER, K.; GARCIA, M.; HOLTUM, J. A. M. Drought-stress-induced up-regulation of CAM in seedlings of a tropical cactus, *Opuntia elatior*, operating predominantly in the C3 mode. **Journal of Experimental Botany**, 2011b, v.62, n.11, p.4037-4042.

FAPEs
FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA E À EXTENSÃO

Incapar
Instituto Capixaba de Pesquisa,
Assistência Técnica e Extensão Rural

GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Agricultura,
Abastecimento, Aquicultura e Pesca

