



## PIGMENTOS FOTOSSINTÉTICOS EM MUDAS DE GOIABEIRA CRIOULA IRRIGADAS COM ÁGUAS SALINIZADAS SOB DOSES DE NITROGÊNIO

E. M. da Silva<sup>1</sup>, R. G. Nobre<sup>2</sup>, H. R. Gheyi<sup>3</sup>, G. S. de Lima<sup>4</sup>, L. de P. Souza<sup>1</sup>,  
F. W. A. Pinheiro<sup>5</sup>

**RESUMO:** A salinidade é um os principais fatores que compromete a atividade fotossintética das plantas pela diminuição da concentração de clorofilas e carotenoides, e a adubação nitrogenada pode ser considerada uma técnica capaz de reduzir estes efeitos. Neste sentido, estudou-se a influência de doses de nitrogênio sobre os pigmentos fotossintéticos de mudas de goiabeira Crioula irrigadas com águas de diferentes salinidades. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação do CCTA da UFCG com delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 4, correspondente a cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (CEa): 0,3; 1,1; 1,9; 2,7 e 3,5 dS m<sup>-1</sup> e quatro doses de nitrogênio (N): 70; 100; 130 e 160% da dose recomendada para mudas de goiabeira, com três repetições, utilizando duas plantas úteis por unidade experimental. A irrigação com CEa acima de 0,3 dS m<sup>-1</sup> por 190 dias após a emergência diminui os teores de clorofilas, já os de carotenoides não são afetados pelo aumento da CEa até 3,5 dS m<sup>-1</sup>. A adubação nitrogenada, nas doses de 100 (773 mg de N dm<sup>-3</sup>) e 130% de N (1004,9 mg de N dm<sup>-3</sup>) mitiga o efeito da salinidade da água de irrigação sobre a relação Clorofila *a*/clorofila *b* até a CEa de 1,9 dS m<sup>-1</sup>. As doses de nitrogênio, isoladas, não promovem alterações nos teores de pigmentos fotossintéticos das mudas de goiabeira do genótipo Crioula.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Psidium guajava* L., fotossíntese, tolerância à salinidade, adubação nitrogenada

## PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN CRIOULA GUAVA SEEDLINGS IRRIGATED WITH SALINIZED WATERS UNDER NITROGEN DOSES

<sup>1</sup> Doutorando em Eng. Agrícola CTRN/UFCG, Campina Grande – Paraíba, Brasil. Email: evandroagroman@hotmail.com; engenheiropadua@hotmail.com;

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Professor Adjunto II, CCTA/UFCG, Pombal, Paraíba, Brasil. E-mail: rgomesnobre@pq.cnpq.br;

<sup>3</sup> Professor Visitante Nacional Sênior (CAPES), NEAS/UFRB, Cruz das Almas, Bahia, Brasil. E-mail: hans@pq.cnpq.br;

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo, Bolsista de Pós-Doutorado em Engenharia Agrícola, CTRN/UFCG, Campina Grande, Paraíba, Brasil. E-mail: geovanisoareslima@gmail.com;

<sup>5</sup> Mestrando em Eng. Agrícola CTRN/UFCG, Campina Grande – Paraíba, Brasil., CCTA/UFCG, Pombal, Paraíba, Brasil. E-mail: wesley.ce@hotmail.com;

**ABSTRACT:** Salinity is a major factor that compromises the photosynthetic activity of plants by reducing the concentration of chlorophylls and carotenoids, and nitrogen fertilization can be considered a technique capable of reducing these effects. In this context, the influence of the increase of nitrogen doses on the photosynthetic pigments of Crioula guava seedlings irrigated with waters of different salinities was studied. The experiment was developed in a greenhouse of the CCTA UFCG with randomized block design, in a 5 x 4 factorial scheme, corresponding to five levels of electrical conductivity of the irrigation water (EC<sub>w</sub>): 0.3; 1.1; 1.9; 2.7 and 3.5 dS m<sup>-1</sup> and four doses of nitrogen (N): 70; 100; 130 and 160% of the recommended dose for guava seedlings, with three replicates, using two useful plants per experimental unit. Irrigation with EC<sub>w</sub> above 0.3 dS m<sup>-1</sup> for 190 days after emergence decreases chlorophyll content, while carotenoids are not affected by EC<sub>w</sub> increase up to 3.5 dS m<sup>-1</sup>. Nitrogen fertilization, at doses of 100 (773 mg of N dm<sup>-3</sup>) and 130% of N (1004,9 mg of N dm<sup>-3</sup>) mitigates the effect of increased salinity of irrigation water on the Chlorophyll a / chlorophyll b ratio up to CE<sub>a</sub> of 1.9 dS m<sup>-1</sup>. Nitrogen doses, isolated, does not promote changes in the photosynthetic pigment contents of guava seedlings of the Crioula genotype.

**KEYWORDS:** *Psidium guajava* L., photosynthesis, salinity tolerance and nitrogen fertilization

## INTRODUÇÃO

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma das fruteiras que vem sendo cultivada com sucesso sob irrigação no Nordeste Brasileiro (Gonzaga Neto et al., 2007), devido a adaptação às condições edafoclimáticas e a grande aceitação de seu fruto nos mercados interno e externo (Cavalcante et al., 2005).

Na fase de muda, a espécie é classificada como sensível à salinidade, com uma salinidade limiar de 1,2 ds m<sup>-1</sup> (Távora et al., 2001), sendo este fator um dos principais obstáculos para exploração da cultura na região semiárida do Nordeste brasileiro. Os longos períodos de estiagem nesta região tem limitado a disponibilidade de água de boa qualidade, onde se tem tornado necessário o uso de água salina na irrigação como uma alternativa para suprir a demanda hídrica das culturas (Silva et al., 2015).

Estudos têm demonstrado que a irrigação de mudas de goiabeira com águas salinas causam efeitos depressivos sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas (Távora et al., 2001; Cavalcante et al., 2007; Cavalcante et al., 2010) e sobre a concentração de pigmentos fotossintéticos, como no caso cultivar Paluma (Silva et al., 2017), possivelmente, devido os efeitos osmóticos, tóxicos e nutricionais dos íons Na<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup> (Munns, 2005).

O uso da adubação nitrogenada surge como tecnologia promissora na mitigação do estresse salino, sendo comprovado por Silva et al. (2017), onde observaram que quando aplicado em dose adequada, o N eleva teor de clorofila e carotenoides em folhas de goiabeira sob estresse salino.

A aplicação de determinada dose de adubação nitrogenada na zona da raiz sob condições de salinidade pode reduzir a relação Cl/N na planta, reestabelecendo a disponibilidade de nitrogênio (Blanco et al, 2008), tornando isto primordial, já que o N participa como constituinte da molécula de clorofila, ácidos nucléicos, aminoácidos e proteínas (Taiz & Zeiger, 2013).

Embora o efeito mitigador do estresse salino sobre as concentrações de pigmentos fotossintéticos tenha sido estudado na cultivar de goiabeira Paluma, cabe a necessidade da avaliação em outras variedades, já que o efeito da salinidade pode variar entre espécies, ou mesmo, entre genótipos da mesma espécie (Ayers & Westcot, 1999).

Neste sentido, estudou-se a influência do aumento de doses de nitrogênio sobre os teores de pigmentos fotossintéticos em mudas de goiabeira de genótipo Crioula irrigadas com águas de diferentes salinidades.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal-PB, cujas coordenadas geográficas locais de referência são 6°48'16" S, 37°49'15" O e altitude média de 144 m.

Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 5 x 4, correspondentes às salinidade da água de irrigação em cinco níveis (CEa): 0,3; 1,1; 1,9; 2,7 e 3,5 dS m<sup>-1</sup> e quatro doses de nitrogênio: 70, 100, 130 e 160% da dose de N indicada para mudas de goiabeira, ou seja, 541,1; 773,0; 1004,9 e 1236,8 mg de N dm<sup>-3</sup> de solo, aleatorizados em blocos, com três repetições, sendo cada unidade experimental compostas por cinco plantas, onde foi utilizado duas plantas para avaliação.

As águas salinas foram preparadas a partir de água de condutividade elétrica (CEa) de 0,3 dS m<sup>-1</sup>, adicionando-se quantidades de sais de NaCl, CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O e MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O, na proporção equivalente de 7:2:1, relação esta predominante nas principais fontes de água disponíveis para irrigação no Nordeste brasileiro, obedecendo-se a relação entre CEa e a concentração dos sais (mmol·L<sup>-1</sup> = CE x 10) (Medeiros, 1992). As doses de N foram determinadas com base na dose

de 773 mg de N dm<sup>-1</sup> recomendada por Dias et al. (2012) para mudas de goiabeira cv. Paluma propagadas por estacas herbáceas, sendo esta correspondente à dose de 100% de N.

Foi utilizado o genótipo de goiabeira “Crioula”, semeando-se três sementes por recipiente, na profundidade de 1,0 cm, em tubetes plásticos com capacidade 288 cm<sup>3</sup>, apoiados em bancadas metálicas, a uma altura de 0,8 m do solo.

No preenchimento dos tubetes foi utilizado substrato composto de Neossolo flúvico + areia + esterco bovino curtido na proporção de 82, 15 e 3%, respectivamente. As características físicas e químicas do substrato (Tabela 1) foram analisadas no Laboratório de Solos e Plantas do CCTA/UFCG, conforme metodologia de Claessen (1997).

Após as plântulas apresentarem dois pares de folhas verdadeiras totalmente expandidas (20 dias após a emergência de plântulas - DAE), realizou-se o desbaste, deixando-se apenas uma de melhor vigor plântula por tubete.

Na adubação fosfatada utilizou-se a dose de 100 mg de N dm<sup>-3</sup> na forma de superfosfato simples, que foi triturado e mistura ao substrato de plantio (Corrêa et al., 2003). Utilizou-se na adubação potássica a dose de 726 mg de K dm<sup>-3</sup> de substrato recomendada por Franco et al. (2007), dividida em quatro aplicações em parte iguais, aos 60, 90, 120 e 150 dias após a emergência (DAE), via fertirrigação com água de CE de 0,3 dS m<sup>-1</sup> para todos tratamentos.

A aplicação das águas salinas teve início aos 25 DAE. As irrigações foram feitas, conforme o tratamento, com base na necessidade hídrica da planta, determinada pelo processo de lisimetria de drenagem. As irrigações foram feitas duas vezes ao dia, sendo no início da manhã e final da tarde. Aplicou-se a cada quinze dias, uma fração de lixiviação de 15% com base no volume aplicado neste período, de modo a reduzir a salinidade do extrato de saturação do substrato.

A adubação nitrogenada iniciou-se aos 25 DAE, dividida em 14 aplicações em partes iguais, realizadas a cada 10 dias, onde se utilizou como fonte de nitrogênio a ureia (45% de N), aplicado pelo mesmo método da adubação potássica.

As variáveis foram analisadas aos 190 DAE, onde avaliou-se os seguintes pigmentos fotossintéticos: clorofila *a* (CL<sub>*a*</sub>), clorofila *b* (CL<sub>*b*</sub>), clorofila total (CL<sub>*total*</sub>), carotenoides (Car), relação clorofila *a*/clorofila *b* (CL<sub>*a*</sub>/CL<sub>*b*</sub>) e relação clorofila total/carotenoides (CL<sub>*total*</sub>/Car).

Para determinação das CL<sub>*a*</sub>, CL<sub>*b*</sub> e Car, selecionou-se o terceiro par de folhas, totalmente expandidas, no sentido gema apical para base da planta e, com o auxílio de um vazador circular, foram retirados 8 discos de tecido vegetal do terço médio das folhas, correspondendo a uma área total de discos de 9,04 cm<sup>2</sup>. Posteriormente, o material foi colocado em pequenos

envelopes de papel-alumínio e transportado em recipiente térmico contendo gelo até o refrigerador do laboratório, onde as amostras permaneceram totalmente no escuro por 48 horas a temperatura de 8°C. Após, procedeu-se à maceração dos discos foliares em acetona a 80% (5,0 ml) e 0,2 g de carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>) para que fosse mantido o pH. Os extratos obtidos foram filtrados através de papel-filtro rápido e coletados em balões volumétricos de 25 mL, completando-se o volume ao final da filtragem com acetona a 80%, sendo desta maneira o extrato diluído em cinco vezes (Arnon, 1949).

A quantificação dos teores de clorofila *a* (CLa), *b* (CLb), *total* (CLtotal) e carotenoides (Car) foram procedidos por espectrofotometria com as leituras em absorbância (A), respectivamente em 663 nm, 646 nm e 470 nm, utilizando acetona a 80% como branco, através das seguintes equações:  $CLa = 12,21 A_{663} - 2,81 A_{646}$ ;  $CLb = 20,13 \times A_{646} - 5,03 \times A_{663}$ ;  $CLtotal = 17,3 A_{646} + 7,18 A_{663}$  e  $Car = (1000 A_{470} - 1,82 CLa - 85,02 CLb) / 198$  (Lichtenthaler, 1987).

Os dados foram obtidos em mg L<sup>-1</sup> e, com base na área dos discos foliares (9,04 cm<sup>2</sup>) e na diluição do extrato em acetona a 80% em cinco vezes (25 ml), os teores de CLa, CLb e CAR foram transformados em unidades de massa por m<sup>2</sup> (g m<sup>-2</sup>).

A relação CLa/CLb e relação CLtotal/car foram obtidas pela razão entre os valores (g m<sup>-2</sup>) das respectivas variáveis.

Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste F em nível de 0,05 e 0,01 de probabilidade e nos casos de significância, realizou-se análise de regressão linear e polinomial quadrática utilizando do software estatístico SISVAR/UFLA.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se (Tabela 2) que houve interação significativa ( $p < 0,05$ ) entre os fatores salinidades da água de irrigação e as doses de nitrogênio para a relação CLa/CLb das mudas de goiabeira. Além disso, verifica-se que ocorreu efeito significativo isolado ( $p < 0,01$  e  $p < 0,05$ ) das salinidades da água de irrigação sobre os teores de CLa, CLb, CLtotal e relação CLtotal/Car, enquanto que não houve efeito significativo isolado ( $p > 0,05$ ) das doses de nitrogênio sobre as variáveis estudadas.

Analisando o efeito da adubação das diferentes doses de N sobre as plantas irrigadas com água de distintas salinidades para a relação CLa/CLb, verifica-se (Figura 2) que não houve diferença significativa com a utilização da dose de 70% de N, proporcionado média de 3,28. Todavia, averigua-se que ocorreu efeito quadrático sobre a variável com aumento da salinidade

na água quando se adubou as plantas com as doses de 100 e 130% de N, cujos maiores valores (3,59 e 3,51) foram obtidos na CEa de 1,9 dS m<sup>-1</sup>. Já o uso da dose de 160% de N, proporcionou decréscimo linear sobre a relação CLa/CLb com o aumento da salinidade na água, causando diminuição de 3,46% (0,123) por aumento unitário na CEa.

Assim, supõe que as doses de 100 e 130% de N, contribuíram com a redução do estresse salino sobre os teores de CLa em relação à CLb (CLa/CLb), enquanto a dose de 160% incrementou o estresse salino. De acordo com Blanco et al. (2008) o aumento da adubação nitrogenada até determinada dosagem em condições de salinidade, aumenta a absorção de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, reduzindo a relação Cl/N nas folhas, sugerindo a redução do efeito tóxico do íon cloreto nas plantas. O fornecimento de nitrogênio às plantas torna-se fundamental, uma vez que este nutriente compõe diversos compostos orgânicos, como as moléculas de clorofila (Taiz & Zaiger, 2013).

Todavia, doses elevadas de N, aplicadas na forma de ureia podem reduzir o pH do solo, promover desequilíbrio nutricional ou causar toxidez por NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, além de incrementar o estresse salino, devido o índice salino de 75% deste fertilizante (Silva et al., 2015; Silva et al., 2017), fenômeno que pode ter ocorrido nas plantas adubadas com a dose de 160% de N no presente estudo (Figura 2).

Estes resultados corroboram com os observados por Silva et al. (2017), em que verificaram ação mitigadora do estresse salino até CEa de 1,2 dS m<sup>-1</sup> com uso da dose de 130% de N (1004,9 mg de N dm<sup>-3</sup> de solo) e incremento da salinidade pela adubação com 160% de N (1236,8 mg de N dm<sup>-3</sup>) sobre a concentração de CLa e CL<sub>total</sub> de mudas de goiabeira da cultivar Paluma.

Verifica-se (Figuras 1A, 1B, 1C e 1D) que o aumento na salinidade da água de irrigação a partir de 0,3 dS m<sup>-1</sup> exerceu efeito depressivo sobre os teores de CLa, CLb, CL<sub>total</sub> e relação CL<sub>total</sub>/Car, causando decréscimos lineares de 3,75; 3,78; 3,76 e 1,97%, respectivamente, por aumento unitário na CEa da água de irrigação. Munns e Tester (2008) reportam que a redução do teor de clorofila pelo aumento da salinidade ocorre devido o estresse salino estimular a atividade enzimática da clorofilase que degrada as moléculas do pigmento fotossintetizante e induzir a destruição estrutural dos cloroplastos, além de provocar perda e o desequilíbrio da atividade das proteínas de pigmentação.

Efeito semelhante do aumento da salinidade na água de irrigação a partir de 0,3 dS m<sup>-1</sup> sobre os teores de clorofilas foram evidenciados por Silva et al. (2017) e Freire et al. (2013) em mudas de goiabeira Paluma e maracujazeiro amarelo, respectivamente.

## CONCLUSÕES

A irrigação com CEa acima de  $0,3 \text{ dS m}^{-1}$  por 190 dias após a emergência diminui os teores de clorofilas, já os carotenoides não são afetados pelo aumento da CEa até  $3,5 \text{ dS m}^{-1}$ .

A adubação nitrogenada nas doses de 100 ( $773 \text{ mg de N dm}^{-1}$ ) e 130% de N ( $1004,9 \text{ mg de N dm}^{-1}$ ) mitiga o efeito da salinidade da água de irrigação sobre a relação  $CLa/CLb$  até a CEa de  $1,9 \text{ dS m}^{-1}$  em mudas de goiabeira de genótipo crioula.

As doses de nitrogênio, isoladas, não promovem alterações nos teores de pigmentos fotossintéticos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARNON, D. I. Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidases in *Beta vulgaris*. *Plant Physiology*, Waterbury, v. 24, n. 1, p. 1-15, 1949.
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. Qualidade da água na agricultura. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 1999. 153p.
- BLANCO, F. F.; FOLEGATTI, M. V.; HENRIQUES NETO, D. Doses de N e K no tomateiro sob estresse salino: I. Concentração de nutrientes no solo e na planta. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.12, n.1, p.26–33, 2008.
- CAVALCANTE, Í. H. L.; CAVALCANTE, L. F.; HU, Y.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z. Water salinity and initial development of four guava (*Psidium guajava* L.) cultivar in north-eastern Brazil. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, v. 15, p. 71-80, 2007.
- CAVALCANTE, L. F.; CAVALCANTE, I. H. L.; PEREIRA, K S. N.; DE OLIVEIRA, F. A.; GONDIM, S C.; DE ARAÚJO, F A. R. Germination and initial growth of guava plants irrigated with saline water. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 9, n. 4, p. 515-519, 2005.
- CAVALCANTE, L. F.; VIEIRA, M. S.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, W. M.; NASCIMENTO, J. A. M. Água salina e esterco bovino líquido na formação de mudas de goiabeira cultivar Paluma. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.32, n.1, p. 251-261, 2010.
- CLAESSEN, M. E. C. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. rev. atual. Embrapa-CNPS, Rio de Janeiro, Brasil. 1997. 212p.

- CORRÊA, M. C. M.; PRADO, R. M.; NATALE, W.; PEREIRA, L.; BARBOSA, J. C. Respostas de mudas de goiabeira a doses e modos de aplicação de fertilizante fosfatado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 25, n. 1, p. 164-169, 2003.
- DIAS, M. J. T.; SOUZA, H. A.; NATALE, W.; MODESTO, V. C.; ROZANE, D. E. Adubação com nitrogênio e potássio em mudas de goiabeira em viveiro comercial. *Ciências Agrárias*, v. 33, suplemento 1, p. 2837-2848, 2012.
- SILVA, E. M.; NOBRE, R. G.; SOUZA, L. P.; PINHEIRO, F. W. A.; LIMA, G. S.; GHEYI, H. R.; ALMEIDA, L. L. S. Physiology of 'Paluma' guava under irrigation with saline water and nitrogen fertilization. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 38, n. 2, p. 623-634, 2017.
- SILVA, E. M.; NOBRE, R. G.; SOUZA, L. P.; ABRANTES, D. S.; ANDRADE, A. B. A. Efeito da adubação nitrogenada na formação de mudas de goiabeira irrigadas com águas salinizadas. *Revista Verde*, v.10, n.4, p. 42 – 48, 2015.
- FRANCO, F. C.; PRADO, R. M.; BRACHIROLLI, L. F.; ROZANE, D. E. Curva de crescimento e marcha de absorção de macronutrientes em mudas de goiabeira. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 31, n. 6, p. 1429-1437, 2007.
- FREIRE, J. L. O.; CAVALCANTE, L. F.; NASCIMENTO, R.; REBEQUI, A. M. Teores de clorofila e composição mineral foliar do maracujazeiro irrigado com águas salinas e biofertilizante. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 36, n. 1, p. 57-70, 2013.
- GONZAGA NETO, L. Produção de goiaba. Fortaleza: Instituto Frutal, 2007. 64 p.
- LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. In: PACKER, L.; DOUCE, R. *Methods in enzymology*. London: Academic Press, 1987. v. 148, p. 350-381.
- MEDEIROS, J. F. Qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo "GAT" nos Estado do RN, PB e CE. 1992. 173 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 1992.
- MUNNS, R. Genes and salt tolerance: bringing them together. *New Phytologist*, v.167, p. 645–663, 2005.
- MUNNS, R.; TESTER, M. Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology*, New York, v. 59, n. 1, p. 651-681, 2008.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954p.
- TÁVORA, F. J. A. F.; FERREIRA, R. G.; HERNANDEZ, F. F. F. Crescimento e relações hídricas em plantas de goiabeira submetidas a estresse salino com NaCl. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 23, n. 2, p. 441-446, 2001.



**Tabela 1.** Características físicas e químicas do substrato utilizado no experimento

Classificação textural	Densidade aparente g cm <sup>-3</sup>	Porosidade total %	Matéria orgânica g kg <sup>-1</sup>	P mg dm <sup>-3</sup>	Complexo sortivo			
					Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>
Franco arenoso	1,38	47,00	32	17	5,4	4,1	2,21	0,28

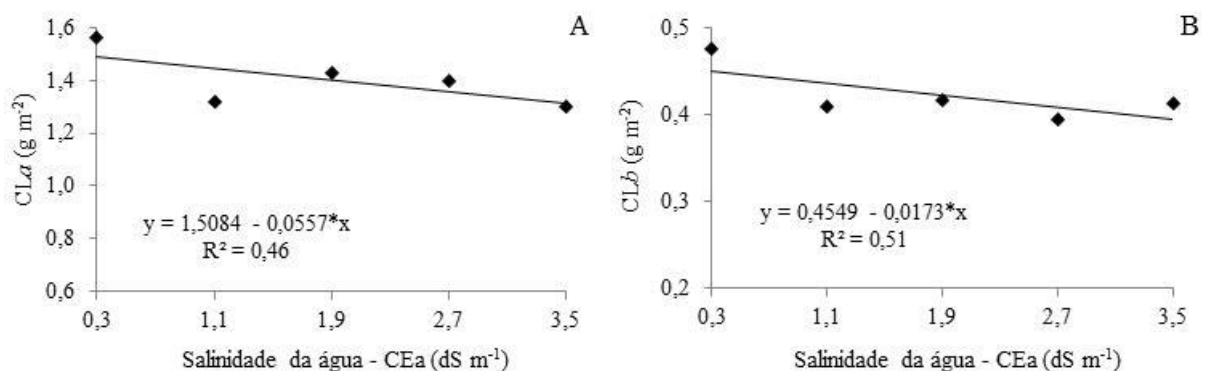
Extrato de saturação											
pHes	CEes	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Saturação	
	dS m <sup>-1</sup>	mmolc dm <sup>-3</sup>									%
7,41	1,20	2,50	3,75	4,74	3,02	7,50	3,10	0,00	5,63	27,00	

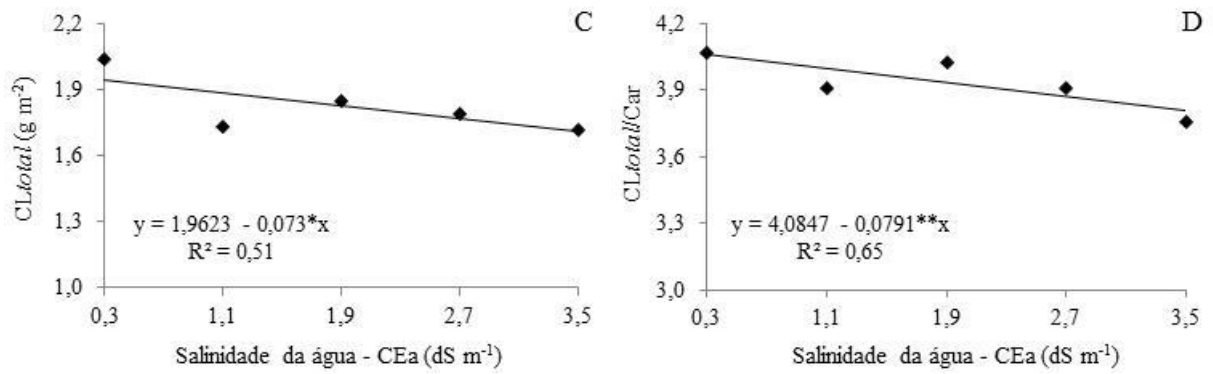
P, K e Na do complexo sortivo: extrator Mehlich1; Ca, Mg do complexo sortivo: extrator KCl 1,0 mol L<sup>-1</sup>; Matéria Orgânica.: Digestão Úmida Walkley-Black; pHes = pH do extrato de saturação do substrato; CEes = Condutividade elétrica do extrato de saturação do substrato a 25°C.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para clorofila *a* (CLa), clorofila *b* (CLb), clorofila total (CLtotal), carotenoides (Car), relação clorofila *a*/clorofila *b* (CLa/CLb) e relação clorofila total/carotenoides (CLtotal/Car) de mudas de goiabeira genótipo Crioula irrigada com águas salinizadas sob adubação com diferentes doses de nitrogênio, aos 190 dias após a emergência - DAE.

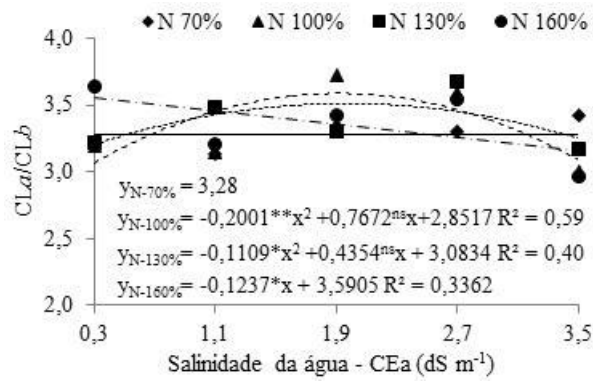
Fonte de variação	Quadrados médios					
	CLa	CLb	CLtotal	Car	CLa/CLb	CLtotal/Car
Salinidades (S)	0,129049**	0,011318**	0,201620*	0,005933 <sup>ns</sup>	0,292203**	0,183783**
Doses de N (DN)	0,015895 <sup>ns</sup>	0,000758 <sup>ns</sup>	0,022972 <sup>ns</sup>	0,000551 <sup>ns</sup>	0,022918 <sup>ns</sup>	0,034384 <sup>ns</sup>
Interação S*DN	0,092022 <sup>ns</sup>	0,008184 <sup>ns</sup>	0,148762 <sup>ns</sup>	0,008340 <sup>ns</sup>	0,129486*	0,038892 <sup>ns</sup>
BLOCO	0,183194*	0,015360*	0,297515*	0,015886 <sup>ns</sup>	0,126612 <sup>ns</sup>	0,030212 <sup>ns</sup>
CV (%)	16,89	17,01	16,71	14,83	6,76	5,29

ns, \*\*, \* respectivamente não significativos, significativo a  $p < 0,01$  e  $p < 0,05$ .





**Figura 1.** Teores de clorofila *a* – CL<sub>a</sub> (A), clorofila *b* – CL<sub>b</sub> (B), clorofila *total* – CL<sub>total</sub> (C) e relação clorofila *total*/Carotenoides – CL<sub>total</sub>/Car (D) de mudas de goiabeira genótipo Crioula irrigada com águas salinizadas aos 190 dias após a emergência - DAE.



**Figura 2.** Relação dos teores de clorofila *a*/clorofila *b* – CL<sub>a</sub>/CL<sub>b</sub> de mudas de goiabeira genótipo Crioula adubadas com diferentes doses de nitrogênio, em função da salinidade da água de irrigação aos 190 dias após a emergência – DAE.