

TAXA DE ASSIMILAÇÃO DE CARBONO E TEOR DE CLOROFILA EM POMAR DE CAJUEIRO-ANÃO SOB ESTRATÉGIAS DE IRRIGAÇÃO E DE ADUBAÇÃO MINERAL

Márcio Henrique da Costa Freire¹, Marlos Alves Bezerra², Fábio Rodrigues de Miranda², Aiala Vieira Amorim³, Maria da Saúde de Sousa Ribeiro⁴, Claudivan Feitosa de Lacerda⁵

RESUMO: Objetivou-se avaliar a taxa de assimilação de carbono e o índice de clorofila de plantas adultas de cajueiro-anão submetidas à diferentes estratégias de irrigação e doses de adubação mineral. O experimento ocorreu em pomar de cajueiro-anão precoce, na cidade de Mauriti-CE, no ano de 2024. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema de parcela subdividida, com quatro repetições. A parcela correspondeu aos quatro tratamentos de oferta da irrigação: E1 – Sequeiro, E2 – Irrigação suplementar durante a estação chuvosa (primeiro semestre), E3 – Irrigação plena durante a fase de produção (segundo semestre) e E4 – Irrigação suplementar durante a estação chuvosa e irrigação plena na fase de produção, na estação seca. Já a subparcela correspondeu às três doses de adubação mineral com NPK, sendo D1 – adubação com 100% da recomendação, D2 – adubação com 50% da recomendação e D3 – sem adubação. Foram realizadas leituras de trocas gasosas foliares em junho e em novembro de 2024, avaliando-se a taxa de fotossíntese líquida (A) e o teor de clorofila (SPAD). A oferta hídrica por meio da irrigação suplementar e plena aumenta as taxas de assimilação de carbono em plantas de cajueiro-anão. A oferta de nutrientes minerais com 50% da recomendação é suficiente para acentuar a taxa de assimilação de carbono em plantas de cajueiro-anão.

PALAVRAS-CHAVE: *Anacardium occidentale* L., irrigação suplementar, fotossíntese

¹ Doutorando, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC, Campus do Pici Bloco 804, CEP 60440-554, Fortaleza, CE. Fone: (85) 3366 9754. e-mail: marciohcfreire@gmail.com.

² Pesquisador Doutor, Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE.

³ Profa. Doutora, Departamento de Estudos Interdisciplinares, UFC, Fortaleza, CE.

⁴ Pesquisadora Doutora, INCTAgris, UFC, Fortaleza, CE

⁵ Prof. Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE.

CARBON ASSIMILATION RATE AND CHLOROPHYLL IN DWARF CASHEW ORCHARD UNDER IRRIGATION AND MINERAL FERTILIZATION STRATEGIES

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the carbon assimilation rate and the chlorophyll index of adult dwarf cashew plants subjected to different irrigation strategies and mineral fertilizer doses. The experiment took place in an early dwarf cashew orchard in the city of Mauriti-CE in 2024. The experimental design was randomized blocks in a split-plot scheme, in four blocks. The plot corresponds to the 4 four irrigation supply treatments: E1 – Rainfed, E2 – Supplementary irrigation during the rainy season (first semester), E3 – Full irrigation during the production phase (second semester) and E4 – Supplementary irrigation during the wet season and full irrigation in the production phase, in the dry season. The subplot corresponds to the three doses of mineral fertilization with NPK, being D1 – fertilization with 100% of the recommendation, D2 – fertilization with 50% of the recommendation and D3 – without fertilization. Leaf gas exchange readings were taken in June and November 2024, evaluating the net photosynthesis rate (A) and chlorophyll content (SPAD). Water supply through supplemental and full irrigation increases carbon assimilation rates in dwarf cashew plants. Mineral nutrient supply at 50% of the recommended level is sufficient to increase carbon assimilation rates in dwarf cashew plants.

KEYWORDS: *Anacardium occidentale* L., supplemental irrigation, photosynthesis

INTRODUÇÃO

Uma das principais condições que afetam as culturas no semiárido do nordeste brasileiro é relacionada com o clima, o período de estiagem, que pode ocorrer tanto na estação chuvosa – os chamados veranicos – quanto no segundo semestre do ano e se caracterizam pela redução da disponibilidade hídrica para as culturas, o que pode afetar negativamente os processos fisiológicos essenciais, como os de trocas gasosas, implicando em reduções de ordem biométrica e produtiva (Taiz et al., 2017; Araújo et al., 2019).

Sabe-se que as espécies vegetais possuem uma gama de respostas fenológicas e fisiológicas quando submetidas a variações no clima, bem como a diferentes ofertas hídricas e até mesmo nutricionais, o que pode acarretar diferentes dinâmicas quando expostas a esses agentes (Malta et al, 2019; Santos et al., 2019; Silva et al., 2018).

A fotossíntese, por exemplo, é um processo fisiológico essencial para as plantas, pelo qual há a produção de carboidratos sendo esse processo dependente da presença do pigmento clorofila (Taiz et al., 2017). Uma das culturas bastante difundidas na região Nordeste é o cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), que vem empregando o cajueiro-anão aos cultivos desde o final do século passado (Barros & Cavalcanti, 1998).

Entretanto, é necessário que sejam desenvolvidos manejos eficientes, tanto hídricos quanto nutricionais, os quais precisam ser avaliados em diversos âmbitos, como o fisiológico, para que sejam validados. Dessa forma, objetivou-se avaliar a taxa de assimilação de carbono e o índice de clorofila de plantas adultas de cajueiro-anão submetidas à diferentes estratégias de irrigação e doses de adubação mineral.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no ano de 2024 em pomar de cajueiro-anão precoce já estabelecido, localizado no município de Mauriti-CE, na Fazenda do Projeto Amigos do Bem, em pomar do clone CCP 76 com idade de 15 anos.

O delineamento experimental adotado foi o em blocos ao acaso (DBC) em esquema de parcela subdividida, com quatro repetições. A parcela correspondeu aos quatro tratamentos de estratégias de irrigação: E1 – Sequeiro (sem irrigação), E2 – Irrigação suplementar durante a estação chuvosa (primeiro semestre), E3 – Irrigação plena durante a fase de produção (segundo semestre) e E4 – Irrigação suplementar durante a estação chuvosa e irrigação plena na fase de produção, na estação seca. Já a subparcela corresponde às três doses de adubação mineral com N, P e K, sendo D1 – adubação com 100% da recomendação, D2 – adubação com 50% da recomendação e D3 – sem adubação, onde cada subparcela é composta por 3 plantas, totalizando 144 plantas úteis, delimitadas por bordadura.

As irrigações foram realizadas via clima, com dados de série histórica de pelo menos 15 anos, coletados de estação meteorológica mais próxima da cidade. Durante o primeiro semestre, as irrigações ocorreram ao ser considerado um período de veranico de pelo menos 7 dias sem chuvas ou com chuvas abaixo de 20 mm durante o mesmo período. Já no segundo semestre, as irrigações foram realizadas 3 vezes por semana.

A adubação foi estabelecida para a dose máxima de 100% da recomendação conforme metodologia de Crisóstomo et al. (2001) para cultivos em sequeiro, com produtividade média esperada de 1200 a 3000 kg ha⁻¹ de castanhas, aplicando-se 520, 240 e 240 g planta⁻¹, na forma

de ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente, aplicados parceladamente nos primeiros meses do ano. A dose de 50% foi estimada a partir da dose recomendada.

Foram realizadas leituras de trocas gasosas foliares em junho e em novembro de 2024, por ocasião do início e do final do período produtivo da cultura, avaliando-se a taxa de fotossíntese líquida ($A - \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) utilizando-se um analisador de gás no infravermelho – IRGA (LCi System, ADC, Hoddesdon, UK), em sistema aberto, com fluxo de ar de 300 mL min^{-1} , em folhas completamente maduras, no sentido nascente do sol, das 08:00 h às 11:00 h, e o teor de clorofila (Índice SPAD) utilizando-se um medidor de clorofila.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, nos casos de significância, foi aplicado o teste de médias pelo Teste de Tukey, utilizando-se o Software Assistat®, versão 7.7beta (Silva & Azevedo, 2016).

Também foi verificada a correlação entre as variáveis analisadas através da correlação de Pearson (r) para determinar o grau de interdependência das variáveis estudadas utilizando-se o Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se as médias da taxa de assimilação de carbono obtidas, em função das estratégias de irrigação e das doses de adubação.

Tabela 1. Taxa de Assimilação de carbono (A) de plantas de cajueiro-anão em função de diferentes estratégias de irrigação e doses de adubação mineral.

ESTRATÉGIA	Junho	Novembro
E1	19,12 bc	8,43 b
E2	22,12 ab	10,01 ab
E3	18,42 c	13,11 a
E4	22,66 a	13,40 a
DOSES		
D1 (100%)	21,15 a	808,81 ^{ns}
D2 (50%)	21,52 a	707,03 ^{ns}
D3 (0%)	19,07 b	527,34 ^{ns}

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade, e comparam entre estratégias e entre doses, mas não entre meses avaliados. ns = não significativo ($p > 0,05$).

Em junho, observa-se que os tratamentos que receberam irrigação suplementar (E2 e E4) obtiveram as maiores taxas de assimilação de carbono, não diferindo estatisticamente entre si.

Já para as doses de adubo aplicados, as maiores taxas foram obtidas quando usado o adubo (D1 e D2). Em novembro, as maiores taxas foram obtidas nos tratamentos E3 e E4, que receberam irrigação plena no segundo semestre, diferindo estatisticamente de E1 (sequeiro).

Na Figura 1A encontra-se o teor de clorofila avaliado no mês de junho, em que pode ser observado que não há diferença estatística entre as doses de adubação dentro dos tratamentos E1 e E2, com diferenças estatísticas nos tratamentos E3 e E4 para as doses de adubação entre si, de forma que os menores valores de teor de clorofila foram encontrados nos tratamentos E1D3 (45,45), E2D3 (47,33), E3D3 (46,07), quando comparados entre as estratégias de irrigação.

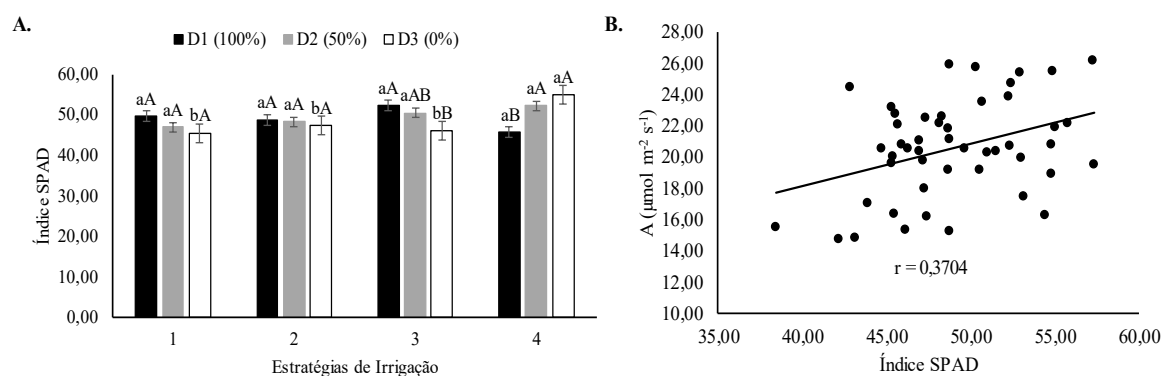


Figura 1. Teor de clorofila em folhas de cajueiro-anão em função de estratégias de irrigação e doses de adubação mineral (A) e Correlação A x Índice SPAD em plantas de cajueiro-anão em função de estratégias de irrigação e doses de adubação mineral (B) para o mês de junho de 2024. Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas entre estratégias e maiúsculas entre doses de adubo dentro da mesma estratégia, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

A correlação entre a taxa de assimilação de carbono e teor de clorofila (Figura 1B) demonstrou ser positiva e fraca ($r=0,3704$, $p<0,05$), o que significa que o aumento do teor de clorofila influenciou positivamente o aumento das taxas de assimilação de carbono nos tratamentos que apresentaram maior conteúdo do pigmento fotossintético deste estudo, ainda que de maneira branda.

CONCLUSÕES

A oferta hídrica por meio da irrigação suplementar e plena aumenta as taxas de assimilação de carbono em plantas de cajueiro-anão.

A oferta de nutrientes minerais com 50% da recomendação é suficiente para acentuar a taxa de assimilação de carbono em plantas de cajueiro-anão.

O teor de clorofila de plantas de cajueiro-anão é influenciado pela adubação mineral durante o período chuvoso.

Existe correlação positiva entre teor de clorofila e a taxa de assimilação de carbono em função das estratégias de irrigação e doses de adubo aplicados.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Programa Cientista-Chefe em Agricultura do Governo do Estado do Ceará (SDE/Funcap), ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Agricultura Sustentável no Semiárido Tropical – INCTAGriS (CNPq/Funcap/Capes), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap), pelo suporte financeiro e a concessão de bolsas de estudos. Os autores agradecem também à ONG Amigos do Bem (Mauriti), pelo apoio para realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, B. A.; QUEIROZ, T. R. G.; TORRES, W. L. V.; MOREIRA, F. J. C. Veranicos na produtividade de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) no município de Crateús, Ceará. **Revista Verde**, [S.l.], v.14, n. 2, p. 312-316, 2019.

CRISÓSTOMO, L. A.; SANTOS, F. J. S.; OLIVEIRA V. H.; VAN RAIJ, B.; BERNARDI, A. C. C.; SILVA, C. A.; SOARES, I. **Cultivo do cajueiro anão precoce**: Aspectos fitotécnicos com ênfase na adubação e na irrigação. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 20 p. (Circular técnica n°08).

KÖPPEN, W. **Grundriss der Klimakunde**. Berlim: Walter De Gruyter und Co., 1923.

LIMA, S. S.; KHAN, A. S.; LIMA, P. S.; LEITE, L. A. S.; MATTOS, A. L. A. Nível tecnológico e fatores de decisão para adoção de tecnologia na produção de caju no Ceará. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, p.121-145, 2010.

MALTA, A. O.; PEREIRA, W. E.; TORRES, M. N. N.; MALTA, A. O.; MEDEIROS, D. A.;

DIAS, J. F. Trocas gasosas em gravioleira ‘Morada’ sob adubação orgânica e mineral. **Revista PesquisAgro**, v. 2, n. 1, p. 34-46, 2019.

SANTOS, P. D.; BARROS, E. S.; RODRIGUES, R. M.; INÔ, C. F. A.; MEDEIROS, J. G. F.; SILVA, J. V. B. Adubação mineral e orgânica na produção do cajueiro anão precoce. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 4, n. 1, p. e7666, 2019.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **Africal Journal of Agriculture Research**, v. 11, n. 39, p. 3733 - 3740, 2016.

SILVA, M. A. F.; HIGUCHI, P.; SILVA, A. C. Impacto de mudanças climáticas sobre a distribuição geográfica potencial de *Ilex paraguariensis*. **Rodriguésia**, v. 69, n. 4, p. 2069-2079, 2018.

TAIZ, L., ZEIGER, E., MOLLER, I. M., MURPHY, A (Org). **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6.ed. Porto Alegre: ARTEMED, 2017.