

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DOS FRUTOS DE COCO VERDE SOB LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO DEFICITÁRIAS

**AMANDA SORAYA FREITAS CALVET¹; KARINE SILVA PIMENTEL VIDAL²,
CLINTON GONÇALVES MOREIRA³; FÁBIO RODRIGUES DE MIRANDA⁴ E
MARLOS ALVES BEZERRA⁵**

¹ *Doutora em Agronomia/Fitotecnia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Bolsista Embrapa Agroindústria Tropical. Av. Humberto Monte, s/n, Pici, Fortaleza, Ceará, CEP: 60440-593, Brasil; E-mail: amandasmfc@gmail.com.*

² *Graduada em Ciências Biológicas, Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará (UFC), Av. Humberto Monte, s/n, Pici, Fortaleza, Ceará, CEP: 60440-593, Brasil; E-mail: karine3pimentel@gmail.com.*

³ *Mestre em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará (UFC), Av. Humberto Monte, s/n, Pici, Fortaleza - Ceará, CEP: 60440-593, Fortaleza, Ceará, Brasil; E-mail: clinton-paraipaba@hotmail.com.*

⁴ *Doutor em Irrigação e Drenagem, Pesquisador, Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, Ceará, Rua Pernambuco, 2270, Pici, Fortaleza, Ceará, CEP: 60511-110, Brasil; E-mail: fabio.miranda@embrapa.br.*

⁵ *Doutor em Fisiologia Vegetal, Pesquisador, Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, Ceará, Rua Pernambuco, 2270, Pici, Fortaleza, Ceará, CEP: 60511-110, Brasil; E-mail: marlos.bezerra@embrapa.br.*

1 RESUMO

A demanda por coco verde tem aumentado bastante nos últimos tempos e como consequência a área cultivada com coqueiro anão irrigado no Brasil e em particular na região Nordeste teve um aumento significativo. Porém o coqueiro é considerado uma das frutíferas que mais consomem água e seu cultivo no nordeste Brasileiro pode ser comprometido, em função da escassez de água na região. Assim, o presente trabalho teve como objetivo determinar a lâmina de irrigação que permita aumentar a eficiência de utilização da água na irrigação do coqueiro verde em relação à produtividade e qualidade do fruto. O número de cachos, número de frutos e volume de água de coco por planta/ano sofreram influências das lâminas de irrigação, onde a menor lâmina teve o pior desempenho em relação a estas variáveis. Já o teor de sólidos solúveis aumentou conforme diminuiu a quantidade de água disponibilizada para a planta do coqueiro. Quando comparado os dois períodos (chuvoso e seco), no período sem chuva a quantidade de água de coco (ml de água de coco por planta) foi maior nas duas maiores lâminas (100 e 75%), já para o teor de sólidos solúveis ocorreu o inverso, com o melhor valor sendo 4,9 na lâmina 0% em que não ocorreu irrigação.

Palavras-chave: *Cocos nucifera* L., estresse hídrico, produção.

**CALVET, A. S.F.; VIDAL, K. S. P. L.; MOREIRA, C. G.; MIRANDA, F. R.;
BEZERRA, M. A.
YIELD AND QUALITY OF GREEN COCONUT FRUITS UNDER DEFICIENT
IRRIGATION**

2 ABSTRACT

The demand for green coconut has increased substantially in recent years, and as a consequence, the cultivated area of irrigated dwarf coconut palm in Brazil, particularly in the Northeast region, has significantly increased in recent years. However, coconut trees are considered to consume the most water during irrigation. Thus, the objective of the present work was to determine the irrigation depth that allows us to increase the efficiency of water use in the irrigation of green coconut trees in relation to the productivity and quality of the fruit. The number of bunches, number of fruits and volume of coconut water per plant/year were influenced by the irrigation depth, where the lowest depth had the worst performance in relation to these variables. The soluble solids content increased as the amount of water available to the coconut plant decreased. When comparing the two periods (rainy and dry), in the period without rain, in relation to the amount of coconut water (ml of coconut water per plant), the highest amount was observed at the two largest depths (100 and 75%), whereas for the soluble solids variable, the opposite occurred; the best solute contents were observed at the 0% depth.

Keywords: *Cocos nucifera* L., Water stress, Yield.

3 INTRODUÇÃO

O coqueiro (*Cocos nucifera* L) é uma planta predominantemente de clima tropical, cultivado de preferência no litoral e em baixas latitudes, onde são encontradas as condições edafoclimáticas ideais para o seu cultivo, favorecendo todas as fases de desenvolvimento desta cultura até a maturação dos frutos (Cavalcante, 2012). Esse é um dos motivos de ser cultivada em grande escala no litoral nordestino do Brasil. Apesar das condições climáticas favoráveis para o plantio do coqueiro no Nordeste, como desvantagem pode-se citar o fato de ser uma das frutíferas com maior consumo de água, uma vez que, iniciada a fase de produção, a planta permanece durante todo o ano com inflorescências e frutos em desenvolvimento.

As plantas de coqueiro não em produção, dependendo das condições climáticas, podem consumir até 240 L de água planta⁻¹ dia⁻¹, ocorrendo relatos de produtores de coco utilizando volumes diários de irrigação maiores ainda, chegando a até 350 L planta⁻¹ dia⁻¹ (Carr, 2011; Miranda *et al.*, 2019). Devido às

mudanças climáticas, problema observado nos últimos anos no mundo inteiro, tem ocorrido uma redução da disponibilidade hídrica para a irrigação em várias regiões, onde o cultivo do coqueiro é uma atividade econômica importante. Ademais, há uma tendência de aumento de temperatura e da evapotranspiração potencial e redução das precipitações e da oferta de água para a irrigação na região NE do Brasil. Face ao exposto, existe uma grande preocupação com o futuro da cultura, uma vez que existem respostas negativas no desenvolvimento e produtividade das plantas quando são submetidas a estresses abióticos (Furlan *et al.*, 2012). Assim, o presente trabalho teve como objetivo determinar uma lâmina de irrigação racional, evitando perdas por excesso de água aplicada nas plantas e sem comprometer a produtividade, permitindo aumentar a eficiência de utilização da água na irrigação do coqueiro verde.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento vem sendo conduzido no Campo Experimental do Curu, da Embrapa Agroindústria Tropical, no município de Paraipaba, Ceará, Brasil, com coordenadas geográficas de 3° 29' S e 39° 09' W e 30,0 m de altitude acima do nível do mar. O plantio ocorreu em novembro de 2016, com 255 plantas de coqueiro anão da variedade Verde Brasil de Jequi, em um espaçamento de 8,0 x 8,0 m. As plantas foram distribuídas em delineamento em blocos casualizados (DBC), com 4 tratamentos e 4 repetições, com 8 plantas por parcela. O experimento foi irrigado diariamente com uma lâmina equivalente aos tratamentos da evapotranspiração da cultura – ETc, ocorrendo assim, a diferenciação dos tratamentos, mediante a variação do tempo de irrigação, controlado automaticamente. Os tratamentos foram constituídos de quatro lâminas de irrigação, correspondentes a 100%, 75%, e 50% da evapotranspiração da cultura (ETc), além de uma quarta lâmina equivalente a 0% da ETc. Os dados analisados correspondem ao ano de 2022, em plantas com 6 anos de idade, os quais foram submetidos inicialmente à análise de variância (ANOVA) pelo teste F e os que apresentaram diferença significativa, foram comparados pelo teste de Tukey. Para as análises se utilizou os programas de análise estatística SISVAR versão 5.0. As avaliações de produção foram quantificadas em número de cachos e de frutos por planta, avaliando-se a média dos mesmos ao longo do ano, quantidade de água produzida por fruto e produção de água de coco por planta, mensurando-se a quantidade média de água produzida em cada coco e multiplicando esse valor pelo número de cocos produzidos por cada planta no ano. O intervalo das avaliações foi em média de 28 dias. O número de frutos por cacho foi obtido pela contagem manual e direta dos

frutos do cacho. No caso do volume de água, após a determinação do peso, o fruto foi perfurado, utilizando-se um “perfurador de alumínio” para a extração da água, que foi coletada em um becker e transferida para leitura em proveta, onde foi medido o volume em mL e o teor de sólidos solúveis (°Brix) foi mensurado em uma alíquota da água do coco, utilizando-se um refratômetro de campo, modelo PAL-3, marca Atago.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

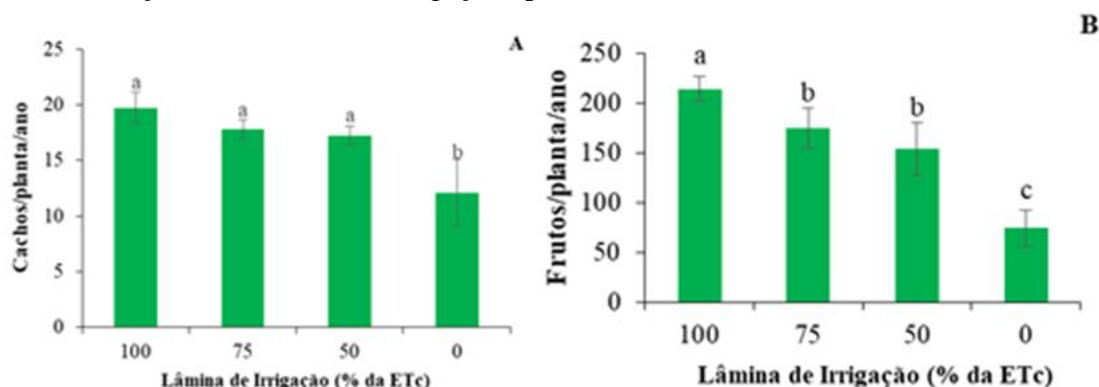
Como esperado, uma vez que havia um tratamento sem irrigação, foram observadas diferenças significativas para todos os parâmetros avaliados, demonstrando que a quantidade de água aplicada na planta influencia o desenvolvimento e a qualidade do fruto do coqueiro. O número de cachos por planta não foi afetado pelas lâminas deficitárias, com a diferença ocorrendo somente em relação às plantas não irrigadas (Figura 1A). Essa não diferença no número de cachos por planta, pode ser explicada pela fisiologia do coqueiro e pelas condições edafoclimáticas da região, local em que o coqueiro apresenta intensa atividade de florescimento e pode emitir cerca de 18 a 19 panículas ano, com encurtamento desse período de emissão das panículas nos meses mais secos e consequente colheita nos meses de chuvas (Moreira, 2021). Por outro lado, o número de frutos por planta foi reduzido nos tratamentos com irrigação deficitária, sendo mais severamente afetado nas plantas sem irrigação (Figura 1B). Souza *et al.* (2006) trabalhando com diferentes lâminas de irrigação com a mesma cultura verificaram que o número de cachos por planta e o número de frutos por planta não foram influenciados significativamente pelo volume de água aplicado. Já Araújo (2019) observou que o número de frutos em coqueiro anão cresceu linearmente com o aumento da lâmina de

irrigação, corroborando com os resultados dessa pesquisa.

Essa redução no número de frutos parece estar mais relacionada com o aumento na abscisão dos frutos com a redução da água aplicada (Ohler, 1999). Segundo vários autores o déficit hídrico

tem efeito direto no decréscimo da produção do coqueiro, reduzindo a área foliar, favorecendo o fechamento dos estômatos e também acelerando o processo de senescência e a abscisão das folhas (Taiz; Zeiger, 2013; Lecoer; Sinclair, 1996).

Figura 1. Número de cachos por planta por ano (A) e número de frutos por planta por ano em função das lâminas de irrigação aplicadas (B).

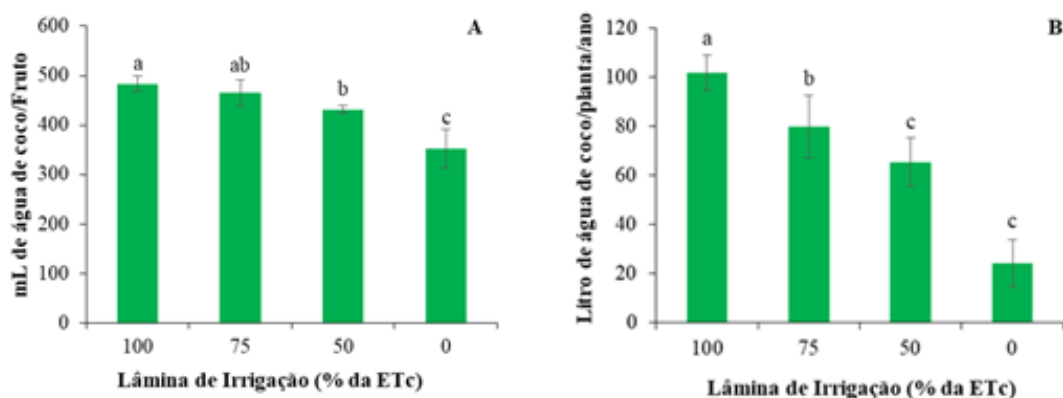


Fonte: Autores (2023).

Em relação ao volume de água de coco produzida por fruto, o impacto da irrigação deficitária só foi sentido com redução de 50% da lâmina de irrigação, sendo mais uma vez o tratamento sem irrigação o mais afetado (Figura 2A), diferente da produção de água de coco por planta, em que a redução foi progressiva com a redução da lâmina de irrigação (Figura 2B). Araújo (2019), trabalhando com cultivo de coqueiro anão verde na região litorânea do Ceará, sob condições de déficit hídrico, encontrou alta demanda de água pelas plantas, constatado pela correlação positiva entre o volume de água aplicado nas plantas e o volume de água dos frutos de coqueiro. Miranda *et al.*

(2019) observaram que a irrigação deficitária causou redução expressiva no volume de água dos frutos, como efeito do estresse hídrico sofrido pela cultura do coqueiro no período seco. Segundo Cintra *et al.* (2009), o coqueiro é uma espécie extremamente sensível a condições de deficiência hídrica. Uma possível explicação para esta correlação é que o coqueiro anão apresenta alta taxa de transpiração e por conta disso é uma cultura que tem um alto consumo de água. Dessa forma, em condições de irrigação limitadas a cultura apresenta efeitos do estresse hídrico (Santos *et al.*, 1992), repercutindo na produção da água de coco.

Figura 2. Volume de água de coco por fruto (A) e volume de água por planta por ano em função das lâminas de irrigação aplicadas (B).



Fonte: Autores (2023).

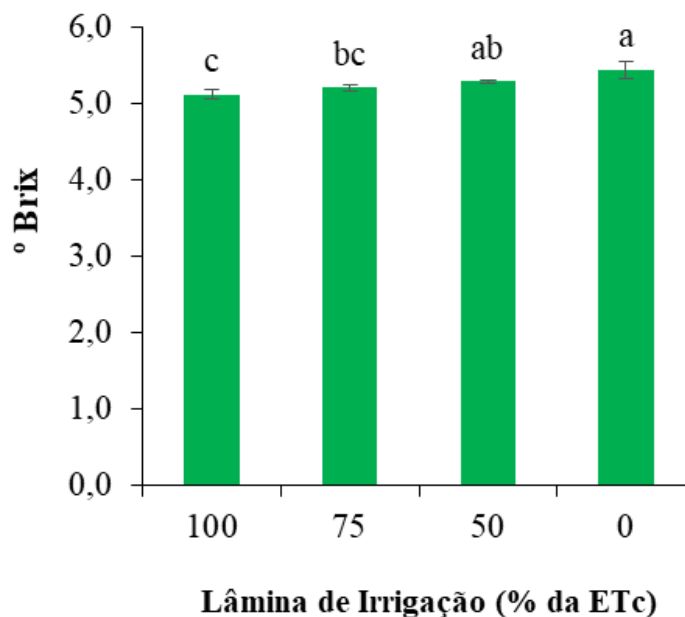
Quando se analisa a qualidade da água produzida, verifica-se que o maior valor de sólidos solúveis totais (°Brix) se deu no tratamento 0% da ETc, resultado inverso ao observado para o volume de água de coco produzida, mostrando o efeito de concentração, devido a diminuição da quantidade da água de coco produzida corroborando com resultados obtidos por Gomes do Ó et al. (2017), trabalhando com coqueiro anão em Camocim-CE. Os autores observaram que ocorreu uma diminuição no valor do °brix da água no mesmo período de maior volume de água produzida. Nos tratamentos com irrigação deficitária o aumento só foi observado no tratamento com redução de 50% da ETc (Figura 3). Entretanto, todos os tratamentos apresentaram brix acima de 5,0, sendo

aceitos plenamente pela indústria de processamento de água de coco e também para consumo in natura.

Em pesquisas relacionadas com produção de coco em regime de déficit hídrico, Cintra *et al.* (2009) verificaram que o volume de água de irrigação, quando inferior a 100 L dia⁻¹, comprometeu a produção de frutos, e em maior escala, o volume de água de coco por fruto.

No presente trabalho, a produção de frutos e a quantidade de água produzida pelas plantas já foi reduzida com a aplicação média 24,7 m³ por planta. Entretanto, essa redução pode ser considerada como satisfatória se for levado em consideração a relação custo x receita x disponibilidade hídrica.

Figura 3. Sólidos solúveis totais da água de coco, em função das lâminas de irrigação aplicadas.



Fonte: Autores (2023).

6 CONCLUSÕES

A lâmina de irrigação aplicada de 100% da ETC proporcionou maior quantidade de frutos e volume de água de coco produzido, havendo diferenciação entre lâminas de 75% e 50% da ETC apenas no volume de água produzido.

A qualidade da água produzida foi pouco afetada pela redução da lâmina de irrigação até o nível de 50% da ETC.

A produção de coco verde sem irrigação na região do estudo não é recomendada economicamente.

7 AGRADECIMENTOS

Programa Cientista-chefe em Agricultura do Estado do Ceará (Convênio 14/2022 SDE/ADECE/FUNCAP e Processo 08126425/2020/FUNCAP) pela concessão de bolsa de inovação e pelo suporte financeiro para a realização da pesquisa.

8 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, B. A. **Respostas fisiológicas do coqueiro anão verde sob diferentes lâminas de irrigação.** 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

CARR, M. K. V. The water relations and irrigation requirements of coconut (*cocos nucifera*): A review. **Experimental Agriculture**, Cambridge, v. 47, n. 1, p. 27-51, 2011.

CAVALCANTE, L. V. **Os circuitos espaço espacial e os círculos de cooperação da produção de coco no Litoral Oeste.** 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012.

- CINTRA, F. L. D.; RESENDE, R. S.; LEAL, M. L. S.; PORTELA, J. C. Efeito de volumes de água de irrigação no regime hídrico de solo coeso dos tabuleiros e na produção de coqueiro. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 1041-1051, 2009.
- FURLAN A.; LLANES, A.; LUNA, A.; CASTRO, S. Physiological and Biochemical Responses to Drought Stress and Subsequent Rehydration in the Symbiotic Association Peanut-*Bradyrhizobium* sp. **ISRN Agronomy**, New York, v. 2012, p. 1-8, 2012.
- GOMES do Ó. L.; BEZERRA; M. A.; FARIAS, L. F. L.; MIRANDA, F. R.; LIMA, R. E. M. CALVET, A. S. F. Produção e características dos frutos de coqueiro-anão sob diferentes lâminas de irrigação. In: INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING, 4., 2017, Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza: Inovagri Meeting Virtual, 2017. p. 1-8. Disponível em: <https://icolibri.com.br/public/biblioteca/iv-inovagri-meeting/RES4890875>. Acesso em: 07 mar. 2023.
- LECOEUR, J.; SINCLAIR, R. T. Field pea transpiration and leaf growth in response to soil water deficits. **Crop Science**, Madison, v. 36, p. 331-335, 1996.
- MIRANDA, F. R.; ROCHA, A. B. S.; GUIMARÃES, V. B.; SILVA, E. S. D.; LIMA, G. D. C. M.; SANTOS, M. M. S. Eficiência do Uso da Água na Irrigação do Coqueiro Anão. **Irriga**, Botucatu, v. 24, n. 1, p. 109-124, 2019.
- MOREIRA, C. G. **Produção e fisiologia do coqueiro anão sob diferentes lâminas de irrigação**. 2021. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.
- OHLER, J. G. **Modern coconut management: palm cultivations and products**. London: FAO, 1999. 458 p.
- SANTOS, G. A.; CARPIO, C. B.; ILAGAN, M. C.; CANO, S. B.; DELACRUZ, B. V. IRHO Coconut: Water supply and drought tolerance. **Oléagineux**, Paris, v. 47, n. 13, p. 334-337, 1992.
- SOUZA, I. F.; SILVA, V. P. R.; AZEVEDO, P. V.; SILVA, B. B.; SOUZA, F. L. D. C. Estimativa da Evapotranspiração do coqueiro irrigado pelo método do balanço hídrico no solo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 33-42, 2006.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.