



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO COCO-ANÃO VERDE CULTIVADO EM FUNÇÃO DO USO DE COBERTURA MORTA E DIFERENTES TURNOS DE REGA

PHYSICAL CHARACTERISTICS OF THE GREEN DWARF COCONUT GROWN AS A USE OF MULCHING AND DIFFERENT WATERING SHIFT

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL COCO ENANO VERDE CULTIVADO COMO USO DE MULCHING Y DIFERENTES TURNOS DE RIEGO

Jonnathan Silva Nunes¹, Hugo Fernandes dos Santos², Kátia Gomes da Silva³, Giuliana Naiara Barros Sales⁴, Gilvan Oliveira Pordeus⁵, Franciscleudo Bezerra da Costa⁶, Pahlevi Augusto de Souza⁷

e463282

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i6.3282>

PUBLICADO: 06/2023

RESUMO

A cobertura morta combinada à aplicação de diferentes turnos de rega, aumenta a qualidade de vegetais em ambientes de clima seco. O objetivo do presente trabalho foi avaliar as características físicas dos frutos verdes do coqueiro-anão em função do uso de cobertura morta e diferentes turnos de rega. O experimento ocorreu no perímetro irrigado das Várzeas de Sousa, localizado no município de Sousa, Paraíba. O delineamento experimental foi realizado em DIC (Delineamento Inteiramente Casualizados) em arranjo fatorial 2 x 5, (sendo 2 tratamentos de cobertura morta e 5 turnos de rega). Foram avaliados 50 frutos, sendo 25 frutos provenientes de plantas com cobertura morta e 25 frutos provenientes de plantas sem cobertura morta. Todas as plantas receberam 5 turnos de rega (TR1: irrigação diária; TR2: irrigação a cada 2 dias; TR3: irrigação a cada 3 dias; TR4: irrigação a cada 4 dias e TR5: irrigação a cada 5 dias.). Após a colheita, os frutos foram conduzidos ao Laboratório de Química, Bioquímica e Análises de Alimentos do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA, da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Campus da cidade de Pombal-PB, onde foram caracterizados quanto ao peso, comprimento, diâmetro, espessura da casca, diâmetro da cavidade interna, espessura do albume sólido e volume da água contida nos frutos. Não houve interação entre os fatores. No entanto, a cobertura morta combinada à irrigação por turnos, causou diferenças perceptíveis entre os frutos; as plantas com cobertura morta, forneceram frutos com melhores características.

PALAVRAS-CHAVE: *Cocos nucifera* L. Frequência de irrigação. Cobertura morta.

¹ Bacharel em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Bolsista MAI-DAI/CNPQ no Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos pela UNICAMP; Pós-graduando (latu senso) em Ciência e Tecnologia de Alimentos pelo IFRN e especialista em Engenharia da Qualidade pela FAVENI. Estagiário no Laboratório de Química, Bioquímica e Análise de Alimentos na UFCG.

² Universidade Federal de Campina Grande.

³ Bacharel em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal de Campina Grande. Mestra em Tecnologia Agroalimentar - PPGTA pela Universidade Federal da Paraíba - PB. Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Pelotas - RS.

⁴ Agrônoma pela Universidade Federal de Campina Grande e mestrado em Horticultura Tropical pela Universidade Federal de Campina Grande.

⁵ EMATER – PB.

⁶ Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal Rural do Semiárido, mestrado, doutorado e pós-doutorado em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Viçosa. Professor Associado da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos (UATA), no Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), professor permanente nos Programas de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais e Horticultura Tropical, coordenador do laboratório de Química, Bioquímica e Análises de Alimentos do CCT.

⁷ Graduação em Engenharia Agrônoma pela Escola Superior de Agricultura de Mossoró, ESAM, mestrado em Agronomia/Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA e doutorado em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Viçosa, UFV. Bolsista Pós-doutor no programa PRODOC e PNPd. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO COCO-ANÃO VERDE CULTIVADO EM FUNÇÃO DO USO DE COBERTURA MORTA E DIFERENTES TURNOS DE REGA
Jonnathan Silva Nunes, Hugo Fernandes dos Santos, Kátia Gomes da Silva, Giuliana Naiara Barros Sales, Gilvan Oliveira Pordeus, Franciscleudo Bezerra da Costa, Pahlevi Augusto de Souza

ABSTRACT

The mulch combined with the application of different watering shifts increases the quality of vegetables in dry climate environments. The objective of the present work was to evaluate the physical characteristics of the fruits of the green dwarf coconut palm, in function of the use of mulch and different irrigation shifts. The experiment took place in the irrigated perimeter of Várzeas de Sousa, located in the municipality of Sousa, Paraíba. The experimental design was carried out in DIC (Completely Random Design) in a 2 x 5 factorial arrangement, with 2 mulch treatments and 5 irrigation shifts. Fifty fruits were evaluated, 25 from plants with mulch and 25 from plants without mulch. All plants received 5 watering shifts (TR1: daily irrigation; TR2: irrigation every 2 days; TR3: irrigation every 3 days; TR4: irrigation every 4 days; and R5: irrigation every 5 days). After harvesting, the fruits were taken to the Chemistry, Biochemistry and Food Analysis Laboratory of the Center for Agro-Food Science and Technology - CCTA, of the Federal University of Campina Grande - UFCG, Campus of the city of Pombal-PB, where they were characterized in terms of weight, length, diameter, peel thickness, internal cavity diameter, solid albumen thickness and volume of water contained in the fruits. There was no interaction between the factors. However, mulching combined with irrigation in shifts caused noticeable differences between fruits; plants with mulch provided fruits with better characteristics.

KEYWORDS: *Cocos nucifera L. Irrigation frequency. Mulch.*

RESUMEN

El mulch combinado con la aplicación de diferentes turnos de riego aumenta la calidad de las hortalizas en ambientes de clima seco. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las características físicas de los frutos verdes del cocotero enano en función del uso de mulch y diferentes turnos de riego. El experimento tuvo lugar en el perímetro irrigado de Várzeas de Sousa, ubicado en el municipio de Sousa, Paraíba. El diseño experimental se realizó en DIC (Completely Randomized Design) en arreglo factorial 2 x 5, (siendo 2 tratamientos de mulch y 5 turnos de riego). Se evaluaron 50 frutos, 25 de plantas con mantillo y 25 de plantas sin mantillo. Todas las plantas recibieron 5 turnos de riego (TR1: riego diario; TR2: riego cada 2 días; TR3: riego cada 3 días; TR4: riego cada 4 días y TR5: riego cada 5 días). Después de la cosecha, los frutos fueron llevados al Laboratorio de Química, Bioquímica y Análisis de Alimentos del Centro de Ciencia y Tecnología Agroalimentaria - CCTA, de la Universidad Federal de Campina Grande - UFCG, Campus de la ciudad de Pombal-PB, donde se caracterizaron en cuanto a peso, longitud, diámetro, grosor de la cáscara, diámetro de la cavidad interna, grosor de la albúmina sólida y volumen de agua contenida en los frutos. No hubo interacción entre los factores. Sin embargo, el mulching combinado con riego por turnos provocó diferencias notables entre frutos; las plantas con mantillo proporcionaron frutos con mejores características.

PALABRAS CLAVE: *Cocos nucifera L. Frecuencia de riego. Mantillo.*

INTRODUÇÃO

O coqueiro é originário de ilhas de clima tropical e subtropical do Oceano Pacífico, sendo hoje em dia uma das frutíferas mais difundidas no globo terrestre (MARTINS, 2011; FOALE; HARRIES, 2009). No Brasil é uma das mais importantes frutíferas permanentes no território. A região Nordeste, por exemplo, representa a maior área cultivada do país (BRAINER, 2018).

Além do Nordeste, a cultura é encontrada em outras regiões, como Norte e Sudeste (SILVA *et al.*, 2017). Entretanto, mesmo o Brasil demonstrando grande potencial para o cultivo de coco nessas regiões, a falta de cultivares melhoradas torna o país pouco competitivo no mercado internacional (NASCIMENTO *et al.*, 2011).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO COCO-ANÃO VERDE CULTIVADO EM FUNÇÃO DO USO DE COBERTURA MORTA E DIFERENTES TURNOS DE REGA
Jonnathan Silva Nunes, Hugo Fernandes dos Santos, Kátia Gomes da Silva, Giuliana Naiara Barros Sales, Gilvan Oliveira Pordeus, Franciscleudo Bezerra da Costa, Pahlevi Augusto de Souza

O Nordeste representa o maior valor de produção, no entanto, indica pouca produtividade física e pouco valor nas vendas. Isso se deve ao fato de o coco mais cultivado ser a do Coqueiro-gigante que é uma planta que fornece baixo rendimento de frutos e pouco retorno financeiro ao produtor (BRAINER, 2021).

A variedade do coqueiro-anão, entra no mercado com um fruto melhorado e mais produtivo para alguns locais do Brasil (MARTINS; DE JESUS JÚNIOR, 2014). O crescimento do cultivo e o interesse comercial, se deve sobretudo ao aumento na demanda comercial pelo fruto verde imaturo que fornece considerável volume de água e de polpa (endosperma sólido) para obtenção do coco ralado (NETO *et al.* 2007; AROUCHA *et al.*, 2014).

O principal diferencial da variedade Anã, se concentra na possibilidade de o fruto ser processado imaturo. A classificação no plantio, ocorre por meio da visualização da cor da muda, pecíolo, inflorescência e do epicarpo. As sub-variedades variam em cores de verde, vermelho ou amarelo (SILVA *et al.*, 2017).

A baixa oferta de cocos-anões no mercado, se deve ao fato dos coqueiros demonstrarem maior sensibilidade a fatores externos, tais como ao ataque de pragas e pouca resistência a doenças; além de serem mais exigentes durante o plantio em relação aos coqueiros gigantes. Os coqueiros-anões necessitam de clima e solo adequado (BENASSI; FANTON; DE SANTANA, 2013).

A umidade relativa acima de 90% pode impedir a transpiração do coqueiro-anão, reduzindo a absorção de água e nutrientes. Se a umidade relativa sofrer redução para abaixo de 60%, pode ocorrer déficit hídrico e conseqüente redução da produção (BENASSI; FANTON; DE SANTANA, 2013), tornando-se importante a utilização de técnicas agrícolas capazes de equilibrar a variação de umidade e suprir a necessidade hídrica da cultura.

Dentre as técnicas disponíveis hoje em dia, encontram-se a irrigação por turnos e o uso de cobertura morta (DA SILVA ALMEIDA; CHAVES; DA SILVA ALMEIDA FILHO, 2015; CARVALHO *et al.*, 2021). Essas técnicas, em conjunto, potencializam o aumento da produção, visto que a técnica de irrigação pode economizar a água em até 33% (MAHESWARAPPA; KRISHNAKUMAR, 2019). A cobertura morta por sua vez, aumenta de maneira significativa a eficiência da irrigação, conserva a umidade do solo e reduz significativamente a concentração de sal na zona radicular (KARLBERG *et al.*, 2007), aumenta a eficiência no aproveitamento da água e contribui na redução da frequência de irrigação, tendo efeito positivo na redução da interferência humana nas irrigações (YANG *et al.*, 2018). O aumento na produção de culturas desenvolvidas com irrigação, depende do nível tecnológico adotado e muitos produtores não irrigam as plantações da maneira correta (MARTINS *et al.*, 2016).

A utilização dessas técnicas sustentáveis torna possível agregar valor à cultura do coco pela substituição de insumos químicos por práticas culturais baseadas em resíduos orgânicos que estão quase sempre disponíveis na fazenda durante todo ano agrícola (CINTRA; RESENDE; DE OLIVEIRA PROCÓPIO, 2017).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO COCO-ANÃO VERDE CULTIVADO EM FUNÇÃO DO USO DE COBERTURA MORTA E DIFERENTES TURNOS DE REGA
Jonnathan Silva Nunes, Hugo Fernandes dos Santos, Kátia Gomes da Silva, Giuliana Naiara Barros Sales, Gilvan Oliveira Pordeus, Franciscleudo Bezerra da Costa, Pahlevi Augusto de Souza

Nesse sentido, este estudo objetivou avaliar as características físicas dos frutos verdes do coqueiro-anão, cultivado sob cobertura morta em diferentes turnos de rega.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização do experimento

Os frutos do coqueiro da variedade anã-verde, foram obtidos através do Projeto “Projeto de Irrigação Várzeas de Sousa” que é aplicado no Setor 1, lote 14 no município de Sousa na mesorregião do Sertão do Estado da Paraíba, Brasil. Esse estado está inserido na sub-bacia do Rio do Peixe e na bacia do rio Piranhas. Tem-se acesso pela rodovia BR- 230, ficando distante 440 km da capital paraibana, João Pessoa-PB. As Várzeas de Sousa estendem-se por uma área total de 6.335,74 hectares (ha), distribuída em 178 lotes de pequenos irrigantes (992,53 ha) (ANDRADE *et al.*, 2019).

Época do experimento

A aplicação dos tratamentos com turnos de rega foi feita em 25 de novembro de 2016 e a adoção da prática com cobertura morta iniciou-se em 25 de janeiro de 2017. Totalizou-se, 256 dias de cobertura morta. Os cocos obtidos tinham idade de 7 (sete) à 8 (oito) meses, após a emissão floral. Todos os tratamentos que foram providos de cobertura morta, utilizaram o material oriundo da própria folha de abscisão do coqueiral.

A colheita do coco foi realizada no dia 11 de outubro de 2017. Os frutos foram acondicionados em sacos de nylon (60 kg) e separados em função da finalização de cada turno de rega. O transporte dos frutos foi realizado no dia 12 de outubro de 2017 para o Laboratório de Química, Bioquímica e Análises de Alimentos do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA, da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Campus de Pombal, Paraíba, onde os cocos foram pesados individualmente, selecionados e medidos.

Características físicas avaliadas

Os cocos foram recebidos, selecionados e pesados em balança digital (ELC-6/15/30 – Balmak Economic linenext), com capacidade máxima de medição de 30 kg (Ver Figura 1). Os resultados foram expressos em gramas (g). Uma fita métrica com unidade de medida em centímetros (cm) foi utilizada para medir os comprimentos longitudinais (CL) e transversais (CT). Em seguida, a água do coco foi extraída com auxílio de furador de coco em aço inox. A água foi filtrada em peneira de plástico e o volume (mL) foi obtido por meio de uma proveta graduada. O coco foi cortado no sentido longitudinal, com auxílio de um facão de aço inoxidável de 12". Um paquímetro digital (150 mm / 6" - 0,01mm – Digimess), foi utilizado para medir a espessura do epicarpo (EEP), espessura do mesocarpo fibroso (EMF), espessura do endocarpo (EE) e espessura do endosperma carnoso (EEC). Foram realizadas as medições do diâmetro interno sem endocarpo longitudinal, diâmetro interno sem



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO COCO-ANÃO VERDE CULTIVADO EM FUNÇÃO DO USO DE COBERTURA MORTA E DIFERENTES TURNOS DE REGA
Jonnathan Silva Nunes, Hugo Fernandes dos Santos, Kátia Gomes da Silva, Giuliana Naiara Barros Sales, Gilvan Oliveira Pordeus, Franciscleudo Bezerra da Costa, Pahlevi Augusto de Souza

endocarpo transversal, diâmetro interno com endocarpo longitudinal, diâmetro interno com endocarpo transversal, diâmetro da cavidade longitudinal e diâmetro da cavidade transversal. As medidas foram obtidas a partir da porção superior, inferior, lado direito e lado esquerdo de cada região do tecido. Por fim, foi determinada a massa fresca do albúmen sólido.

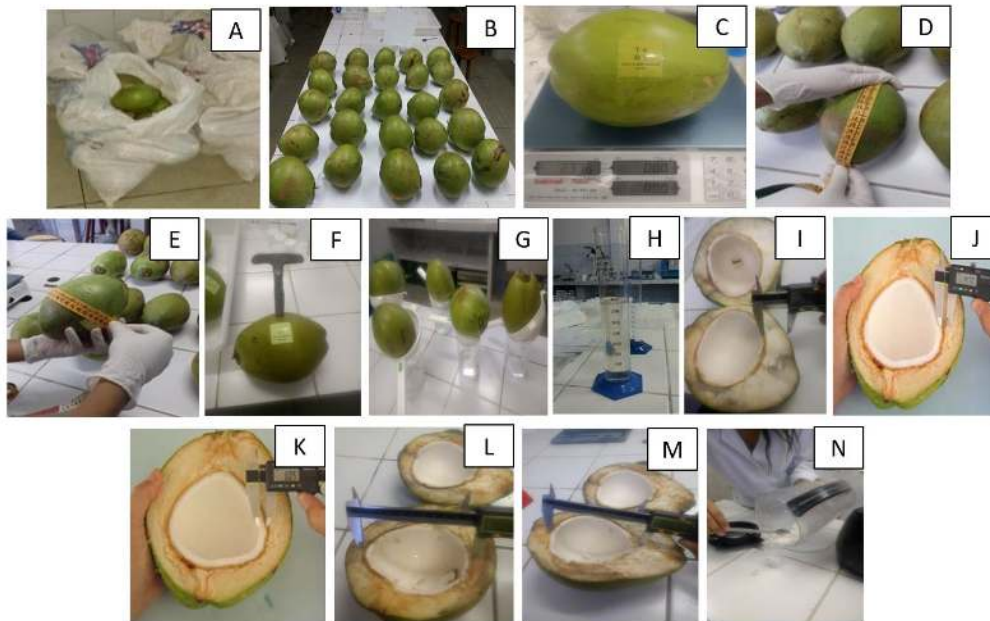


Figura 1 – Características físicas avaliadas do coco anão verde, sob uso de cobertura morta e uso de diferentes turnos de rega. A: Recebimento dos cocos; B: Seleção; C: pesagem; D: medição do comprimento longitudinal; E: medição do comprimento transversal; F: perfuração do coco para extração da água; G: filtragem da água; H: medição de volume da água; I: medição da espessura epicarpo; J: medição da espessura do mesocarpo fibroso; K: medição do endocarpo carnoso; L e M: medição do diâmetro interno transversal e longitudinal, com endocarpo e sem endocarpo; N: preparação e determinação da massa fresca do albúmen sólido

Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC), em arranjo fatorial 2 x 5, com o primeiro fator se referindo à presença ou ausência de cobertura morta e o segundo se referindo aos turnos de rega aplicados. Totalizou-se 10 tratamentos no qual foram estudados cinco turnos de rega e a influência da cobertura morta. O delineamento foi aplicado em coqueiro-anão com 7 anos de idade. O espaçamento utilizado foi de 7 m entre linhas e 7 m entre plantas, totalizando 50 plantas (sendo 25 plantas para cobertura morta e 25 plantas sem cobertura). As plantas foram divididas em 5 blocos; cada bloco produziu 10 cocos, sendo 5 frutos de plantas com cobertura morta e 5 frutos de plantas sem cobertura morta. Para cada bloco, foram aplicados cinco turnos de rega (TR1: irrigação diária; TR2: irrigação a cada 2 dias; TR3: irrigação a cada 3 dias; TR4: irrigação a cada 4 dias; e, TR5: irrigação a cada 5 dias).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO COCO-ANÃO VERDE CULTIVADO EM FUNÇÃO DO USO DE COBERTURA MORTA E DIFERENTES TURNOS DE REGA
Jonnathan Silva Nunes, Hugo Fernandes dos Santos, Kátia Gomes da Silva, Giuliana Naiara Barros Sales, Gilvan Oliveira Pordeus, Franciscleudo Bezerra da Costa, Pahlevi Augusto de Souza

A área da cobertura morta foi montada com as folhas trituradas do coqueiro. O material foi colocado em 5 m² de área em quantidade equivalente a 5 carros de mão. O limite da totalidade da área foi definido tomando como base a projeção do formato circular da copa da planta. A distância entre as plantas foi mensurada com 10 cm, intercalando o espaço entre as plantas com cobertura morta e as plantas sem cobertura morta.

A água utilizada para irrigação foi proveniente de poços do tipo artesiano e poços do tipo Amazonas. Os coqueiros-anões foram irrigados por meio do uso de tubulações implantadas dentro do lote. O bombeamento da água nas tubulações foi realizado através de sistemas localizados por microaspersão com emissor a uma vazão de 120 litros. O volume de irrigação foi estimado a partir da evapotranspiração de referência (ET_o), calculada pelo modelo de Penman-Montheith. No Brasil, tem-se utilizado o K_c de 0,8 no cálculo da quantidade de água aplicada no cultivo do coqueiro adultos. No entanto, para esse experimento, o valor do coeficiente de cultivo (K_c) adotado para o coqueiro, foi 1,0, pois devido a experiências realizadas na área, foi percebido uma melhor correlação climática com o uso desse valor.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de significância sendo o fatorial 2 x 5, aplicados para os dois fatores em estudo (tratamentos com cobertura morta e sem cobertura morta e 5 turnos de rega), usando-se o *Software AgroEstat@* (BARBOSA; MALDONATO, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os fatores para a espessura do epicarpo, mesocarpo fibroso, endocarpo e endosperma carnoso, (Tabela 1). Por outro lado, as coberturas mortas indicaram diferença significativa para a espessura do mesocarpo fibroso ($p = 0,0374$), (Tabela 2). Não houve influência dos turnos de rega sobre alguma das características avaliadas.

Os frutos de plantas tratadas com cobertura morta, indicaram maiores médias de espessuras de epicarpo, mesocarpo fibroso e endocarpo, em relação aos frutos de plantas tratadas sem cobertura morta. Os frutos de plantas sem cobertura morta, indicaram maiores espessuras somente para o endosperma carnoso (Tabela 2).

Varghese, Jacob, Rajan, (2021), ao desenvolverem e estudarem a eficiência de uma máquina de descascamento de coco semiautomática assistida por trato, obtiveram médias totais da espessura da casca entre 25,4 mm e 71,2 mm. Esse resultado é próximo ao referencial de pesquisa, pois quando é feita a soma dos valores de cada camada avaliada da casca, se obtém valores semelhantes ao encontrado por esses autores.

A mediação das camadas da casca, torna-se essencial quando se pretende definir as ferramentas de perfuração e descasque e as vias de reciclagem dos resíduos gerados. No comércio regional e internacional, a retirada das camadas do fruto contribui para a logística de transporte,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO COCO-ANÃO VERDE CULTIVADO EM FUNÇÃO DO USO DE COBERTURA MORTA E DIFERENTES TURNOS DE REGA
Jonnathan Silva Nunes, Hugo Fernandes dos Santos, Kátia Gomes da Silva, Giuliana Naiara Barros Sales, Gilvan Oliveira Pordeus, Franciscleudo Bezerra da Costa, Pahlevi Augusto de Souza

reduzindo o peso e o volume dos frutos. O descarte inadequado causa efeitos negativos ao meio ambiente (VARGHESE; FRANCIS; JACOB, 2017; GHOSH, 2015).

Fontes *et al.*, (2022) citam que as fibras do coco se degradam lentamente e constituem um meio adequado para proliferação de insetos. A utilização dessas fibras como adubo orgânico, organo-mineral ou substrato, torna-se importante do ponto de vista ambiental.

Tabela 1 - Efeito da variância das características físicas dos cocos verdes do coqueiro anão em função do uso de cobertura morta e dos turnos de irrigação

Variáveis	Cobertura (C e S)	Irrigação (dias)	Interação, (Cobertura x Irrigação)	CV (%)
Espessura do epicarpo (mm)	0,41 ^{NS}	1,59 ^{NS}	1,09 ^{NS}	32,61
Espessura do mesocarpo fibroso (cm)	4,64 [*]	0,03 ^{NS}	0,58 ^{NS}	19,30
Espessura do endocarpo (mm)	0,01 ^{NS}	0,77 ^{NS}	1,25 ^{NS}	18,24
Espessura do endosperma carnososo (mm)	0,58 ^{NS}	0,64 ^{NS}	0,91 ^{NS}	25,12

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$);

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$);

^{NS} não significativo ($p \geq 0,05$).

Tabela 2. Médias das características físicas dos cocos verdes do coqueiro anão em função da cobertura morta

Características	Com cobertura morta	Sem cobertura morta	DMS
Espessura do epicarpo (mm)	2,00 ^a	1,88 ^a	0,3628
Espessura do mesocarpo fibroso (cm)	19,16 ^a	17,03 ^b	1,9971
Espessura do endocarpo (mm)	4,11 ^a	4,09 ^a	0,4279
Espessura do endosperma carnososo (mm)	3,94 ^a	4,16 ^a	0,5813

Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$);

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$);

^{NS} não significativo ($p \geq 0,05$).

Não houve interação entre os fatores (cobertura x irrigação) para o diâmetro interno sem endocarpo longitudinal, diâmetro interno sem endocarpo transversal, diâmetro interno com endocarpo transversal, diâmetro da cavidade longitudinal, diâmetro da cavidade transversal, diâmetro fruto inteiro longitudinal e diâmetro do fruto inteiro transversal (Tabela 3). Em contrapartida, as coberturas mortas e os turnos de rega indicaram diferença significativa para o diâmetro interno com endocarpo longitudinal ($p = 0,0016$ e $p = 0,0166$, respectivamente).

O diâmetro interno com endocarpo dos cocos (Tabela 4 e 5), aproximou-se do valor encontrado para o coco indiano estudado por (VARGHESE; FRANCIS; JACOB, 2017). Esses autores, ao estudarem as propriedades físicas e mecânicas do coco indiano, observaram valores de diâmetro interno de 95,54 mm. Esse é um indicativo da influência da cobertura morta no fornecimento de frutos com características mais acentuadas em relação a plantas não tratadas com cobertura morta e em relação a outras variedades de coqueiros. Outros autores, como Araújo *et al.*, (2022), estudaram o efeito da irrigação com déficit hídrico sustentado sobre a produtividade e qualidade da



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO COCO-ANÃO VERDE CULTIVADO EM FUNÇÃO DO USO DE COBERTURA MORTA E DIFERENTES TURNOS DE REGA
Jonnathan Silva Nunes, Hugo Fernandes dos Santos, Kátia Gomes da Silva, Giuliana Naiara Barros Sales, Gilvan Oliveira Pordeus, Franciscleudo Bezerra da Costa, Pahlevi Augusto de Souza

água dos frutos do coqueiro anão verde e observaram que a escolha de métodos diferentes de irrigação tem influência significativa sobre a produção dos frutos e de maiores volumes de água.

Em relação as demais características, os frutos de plantas tratadas com cobertura morta, forneceram maiores diâmetros de cavidade longitudinal, diâmetros de cavidade transversal e diâmetros do fruto inteiro transversal em relação aos frutos de plantas tratadas sem cobertura morta.

Prado *et al.*, (2020) ao estudarem a curva de crescimento da cavidade interna de frutos de coco anão-verde, obtiveram diâmetros de cavidade interna longitudinal e transversal de 73,9 e 76 mm, respectivamente. Esses valores estão abaixo dos encontrados para os cocos tratados com cobertura morta em diferentes turnos de rega no presente trabalho. Para o diâmetro do fruto inteiro, (VARGHESE; FRANCIS; JACOB, 2017), obtiveram 200 mm para o diâmetro do coco indiano verde, sendo esse valor muito superior às médias encontradas para os frutos de coqueiro-anão. Essa diferença pode ser um indicativo da necessidade do aprimoramento das técnicas aplicadas ou muito provavelmente às diferenças genéticas e naturais entre as variedades.

Tabela 3 - Efeito da variância das características físicas dos cocos verdes do coqueiro anão em função do uso de cobertura morta e dos turnos de irrigação

Variáveis	Cobertura (C e S)	Irrigação (dias)	Interação, (Cobertura x Irrigação)	CV (%)
Diâmetro interno sem endocarpo longitudinal (mm)	0,04 ^{NS}	1,21 ^{NS}	0,82 ^{NS}	8,72
Diâmetro interno sem endocarpo transversal (mm)	0,91 ^{NS}	0,96 ^{NS}	0,46 ^{NS}	7,32
Diâmetro interno com endocarpo longitudinal (mm)	11,44 ^{**}	3,44 [*]	0,32 ^{NS}	5,06
Diâmetro interno com endocarpo transversal (mm)	0,95 ^{NS}	0,49 ^{NS}	1,55 ^{NS}	6,35
Diâmetro da cavidade longitudinal (mm)	0,00 ^{NS}	1,32 ^{NS}	0,42 ^{NS}	9,33
Diâmetro da cavidade transversal (mm)	1,13 ^{NS}	0,44 ^{NS}	0,53 ^{NS}	8,21
Diâmetro fruto inteiro longitudinal (cm)	0,58 ^{NS}	0,30 ^{NS}	2,36 ^{NS}	5,89
Diâmetro do fruto inteiro transversal (cm)	2,98 ^{NS}	0,10 ^{NS}	0,80 ^{NS}	5,31

^{**} significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$);

^{*} significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$);

^{NS} não significativo ($p \geq 0,05$).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO COCO-ANÃO VERDE CULTIVADO EM FUNÇÃO DO USO DE COBERTURA MORTA E DIFERENTES TURNOS DE REGA
 Jonnathan Silva Nunes, Hugo Fernandes dos Santos, Kátia Gomes da Silva, Giuliana Naiara Barros Sales, Gilvan Oliveira Pordeus, Franciscleudo Bezerra da Costa, Pahlevi Augusto de Souza

Tabela 4 - Médias das características físicas dos cocos verdes do coqueiro anão em função da cobertura morta

Características	Com cobertura morta	Sem cobertura morta	DMS
Diâmetro interno sem endocarpo longitudinal (mm)	96,74 ^a	96,26 ^a	4,8128
Diâmetro interno sem endocarpo transversal (mm)	95,16 ^a	93,30 ^a	3,9427
Diâmetro interno com endocarpo longitudinal (mm)	110,46 ^a	105,24 ^b	3,1206
Diâmetro interno com endocarpo transversal (mm)	103,41 ^a	105,24 ^a	3,7879
Diâmetro da cavidade longitudinal (mm)	88,53 ^a	88,66 ^a	4,7282
Diâmetro da cavidade transversal (mm)	86,97 ^a	84,84 ^a	4,0316
Diâmetro fruto inteiro longitudinal (cm)	26,64 ^a	26,98 ^a	0,9034
Diâmetro do fruto inteiro transversal (cm)	46,12 ^a	44,94 ^a	1,3820

Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$);

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$);

^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$).

Tabela 5 - Médias das características físicas dos cocos verdes do coqueiro anão em função dos turnos de rega

Características	1	2	3	4	5	DMS
Diâmetro interno sem endocarpo longitudinal (mm)	97,42 ^a	93,81 ^a	93,09 ^a	99,84 ^a	98,33 ^a	10,7538
Diâmetro interno sem endocarpo transversal (mm)	93,44 ^a	90,97 ^a	94,61 ^a	95,85 ^a	96,30 ^a	8,8096
Diâmetro interno com endocarpo longitudinal (mm)	112,26 ^a	106,33 ^{ab}	105,13 ^b	105,34 ^{ab}	110,21 ^{ab}	6,9726
Diâmetro interno com endocarpo transversal (mm)	105,03 ^a	102,00 ^a	104,13 ^a	104,54 ^a	105,93 ^a	8,4637
Diâmetro da cavidade longitudinal (mm)	88,46 ^a	86,11 ^a	85,24 ^a	92,26 ^a	90,90 ^a	10,5646
Diâmetro da cavidade transversal (mm)	83,97 ^a	84,99 ^a	85,92 ^a	87,08 ^a	87,56 ^a	9,0082
Diâmetro fruto inteiro longitudinal (cm)	27,10 ^a	26,45 ^a	27,00 ^a	26,60 ^a	26,90 ^a	2,0186
Diâmetro do fruto inteiro transversal (cm)	45,15 ^a	45,50 ^a	45,60 ^a	45,60 ^a	45,80 ^a	3,0880

Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$);

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$);

^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$).

Não houve interação entre os fatores (cobertura x irrigação) para a massa fresca do fruto inteiro ($p = 0,4671$), massa fresca do fruto inteiro sem água ($p = 0,4476$), volume de água coleta do



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO COCO-ANÃO VERDE CULTIVADO EM FUNÇÃO DO USO DE COBERTURA MORTA E DIFERENTES TURNOS DE REGA
Jonnathan Silva Nunes, Hugo Fernandes dos Santos, Kátia Gomes da Silva, Giuliana Naiara Barros Sales, Gilvan Oliveira Pordeus, Franciscleudo Bezerra da Costa, Pahlevi Augusto de Souza

fruto ($p = 0,0906$) e massa fresca do endosperma sólido ($p = 0,7515$) do coco anão verde (Tabela 6). De maneira individual, a cobertura morta e os turnos de rega não tiveram influência sobre as características avaliadas (Tabela 6).

Os frutos de plantas tratadas com cobertura morta forneceram maiores massas frescas do fruto inteiro (1,80 a 2,0 Kg) e maior massa fresca do fruto inteiro sem água (1,40 a 1,54 Kg). Segundo (BENASSI, 2006), a temperatura do ambiente é um importante fator a ser acompanhado para essa característica. Temperaturas com valores muito abaixo do padrão, tem influência negativa sobre os processos fisiológicos da planta.

A temperatura de 15 °C é considerada o limite inferior para o bom desenvolvimento do coqueiro. Por conta disso, são observadas maior ganho de massa para frutos desenvolvidos em regiões mais quentes. Frutos acompanhados na região Sudeste, por exemplo, indicam crescimento mais lento, enquanto frutos acompanhados na região Nordeste, indicam crescimento mais acelerado, quando as temperaturas não ultrapassam o limite máximo (BENASSI, 2006).

Para o volume de água coletada, foram obtidos maiores valores para os frutos de plantas com cobertura morta (344 a 391 mL). A Instrução Normativa/SARC Nº 016, de 20 de dezembro de 2004, recomenda que a variedade anã-verde seja produzida preferencialmente para a obtenção de maiores volumes de água, sendo importante também levar em consideração o estágio de maturação dos frutos.

Varghese; Francis; Jacob (2016), citam que o teor de água do coco tende a diminuir à medida que o coco amadurece. Quando o objetivo é obter frutos com maiores quantidades de água, indica-se a colheita do fruto imaturo. Silva et al. (2013), complementam, citando que tanto o volume, como a qualidade da água são importantes para o mercado. Em seus estudos, ao avaliarem as características físicas dos frutos do coqueiro-anão cultivados em ambientes distintos, encontraram volumes de água variando de 347,5 a 531,2 mL.

Os frutos de plantas com cobertura morta expressaram menor média de massa fresca do endosperma sólido (90,56 a 108,12 Kg) em comparação com os frutos de plantas tratadas sem cobertura morta (79,51 a 104,14 Kg). Essa característica foi observada de maneira isolada para os frutos de plantas tratadas sem cobertura morta. Jirapong *et al.*, (2018), observaram importante relação entre o endosperma sólido e o endosperma líquido em cocos jovens durante o armazenamento. Esses autores, ao caracterizarem os atributos do endosperma líquido em frutos jovens de coco durante o armazenamento, notaram que o endosperma sólido do fruto, continua a se desenvolver após a colheita e os alcanos presentes no endosperma líquido (água) desempenham um papel fundamental no aumento da massa do endosperma sólido.

Jirapong *et al.*, (2018) também citam a importância do controle de temperatura, visto que o bom controle favorece a redução das taxas de reações químicas e processos metabólicos que podem impactar diretamente na perda de peso. A temperatura tem influência sobre a taxa de



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO COCO-ANÃO VERDE CULTIVADO EM FUNÇÃO DO USO DE COBERTURA MORTA E DIFERENTES TURNOS DE REGA
Jonnathan Silva Nunes, Hugo Fernandes dos Santos, Kátia Gomes da Silva, Giuliana Naiara Barros Sales, Gilvan Oliveira Pordeus, Franciscleudo Bezerra da Costa, Pahlevi Augusto de Souza

respiração, na produção de etileno, nos processos metabólicos secundários e no crescimento de microrganismos patogênicos.

Tabela 6 - Efeito da variância das características físicas dos cocos verdes do coqueiro anão em função do uso de cobertura morta e dos turnos de irrigação

Variáveis	Cobertura (C e S)	Irrigação (dias)	Interação, (Cobertura x Irrigação)	CV (%)
Massa fresca do fruto inteiro (kg) (MFFI)	2,68 ^{NS}	0,22 ^{NS}	0,91 ^{NS}	13,38
Massa fresca do fruto inteiro sem água (kg)	3,33 ^{NS}	0,31 ^{NS}	0,95 ^{NS}	13,60
Volume de água coletada do fruto (ml)	0,19 ^{NS}	1,83 ^{NS}	2,16 ^{NS}	13,88
Massa fresca do endosperma sólido (kg)	0,09 ^{NS}	0,55 ^{NS}	0,48 ^{NS}	31,02

**significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$);

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$);

^{NS} não significativo ($p \geq 0,05$).

CONCLUSÃO

A cobertura morta combinada à irrigação por turnos causou diferenças perceptíveis entre os frutos. As plantas tratadas com cobertura morta forneceram frutos com melhores características. As médias se estabeleceram dentro do padrão desejado para os frutos de coqueiro-anão.

O uso das técnicas de cobertura morta e irrigação por turnos realçam a importância de se fazer o uso de tecnologias favoráveis ao desenvolvimento de frutos de plantas cultivadas em regiões de clima extremo. Para a região nordestina, torna-se uma alternativa adequada e viável do ponto de vista de desenvolvimento das plantações e dos frutos de coqueiro-anão. As influências do clima semiárido sobre a qualidade dos frutos, podem ser contornados de modo a tornar constante a obtenção de frutos com características desejáveis pelo mercado nacional e internacional.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. S. de et al. As relações de poder que permeiam o Perímetro Irrigado Várzeas de Sousa-PB (PIVAS). **Research, Society and Development**, v. 8, n. 3, p. 2583848, 2019.

ARAÚJO, B. DE A. et al. Sustained deficit irrigation on yield and fruit water quality of dwarf green coconut. **Ciencia rural**, v. 52, n. 11, p. e20200674, 2022.

AROUCHA, E. M. M. et al. Análise físico-química e sensorial de água-de-coco em função de estágio de maturação das cultivares de coco anão verde e vermelho. **AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO**, v. 10, n. 1, p. 33–38, 2014.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JUNIOR, W. **AgroEstat**: sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Jaboticabal, FCAV/UNESP, 2015. 396 p.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO COCO-ANÃO VERDE CULTIVADO EM FUNÇÃO DO USO DE COBERTURA MORTA E DIFERENTES TURNOS DE REGA
Jonnathan Silva Nunes, Hugo Fernandes dos Santos, Kátia Gomes da Silva, Giuliana Naiara Barros Sales, Gilvan Oliveira Pordeus, Franciscleudo Bezerra da Costa, Pahlevi Augusto de Souza

BENASSI, A. C. **Caracterizações biométrica, química e sensorial de frutos de coqueiro variedade anã verde**. 2006 TCC (Graduação) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, 2006.

BENASSI, A. C.; FANTON, C. J.; DE SANTANA, E. N. **O cultivo do coqueiro-anão verde: tecnologias de produção**. [S. l.: s. n.], 2013. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/2711/1/BRT-cultivodocoqueiroanao-benassi.pdf>.

BRAINER, M. S. C. P. Coconut production: the Northeast is a national highlight. **Sector notebook - ETENE**, 2018.

BRAINER, M. S. de C. P. **Coco**: produção e mercado. [S. l.: s. n.], 2021.

CARVALHO, A. A. DE. et al. Coupling water resources and agricultural practices for sorghum in a semiarid environment. **Water**, v. 13, n. 16, p. 2288, 2021.

CINTRA, F. L. D.; RESENDE, R. S.; DE OLIVEIRA PROCÓPIO, S. **Cobertura Morta com Folhas Secas do Coqueiro em Sistemas de Produção de Coco Irrigado**. [S. l.]: Embrapa, 2017. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1076343/1/Cobeturamorta.pdf>.

DA SILVA ALMEIDA, R. L.; CHAVES, L. H. G.; DA SILVA ALMEIDA FILHO, R. L. Avaliação hidráulica em sistemas de irrigação por gotejamento com duas linhas laterais. **Scientia plena**, v. 11, n. 3, 2015.

FOALE, M.; HARRIES, H. Farm and Forestry Production and Marketing Profile for Coconut (Cocos nucifera). In: ELEVITCH, C. R. (Ed.). **Specialty Crops for Pacific Island Agroforestry, Holualoa, Hawai'i: Permanent Agriculture Resources (PAR)**, 2009. Disponível em: <http://www.agroforestry.net/scps>.

FONTES, H. R. et al. **Práticas sustentáveis de manejo e aproveitamento dos resíduos culturais do coqueiro (Cocos nucifera L.) anão**. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1150094/1/DOC246-22-Embrapa-Tabuleiros-Costeiros.pdf>.

GHOSH, D. K. Postharvest, Product Diversification and Value Addition in Coconut. In: **Value Addition of Horticultural Crops: Recent Trends and Future Directions**. New Delhi: Springer India, 2015. p. 125–165.

JIRAPONG, C. et al. Characterization of the liquid endosperm attributes in young coconut fruit during storage. **International Food Research Journal**, v. 25, n. 6, p. 2650-2656, 2018.

KARLBERG, L. et al. Low-cost drip irrigation—A suitable technology for southern Africa? **Agricultural water management**, v. 89, n. 1–2, p. 59–70, 2007.

MAHESWARAPPA, H. P.; KRISHNAKUMAR, V. An overview on water management in coconut (Cocos nucifera). **Indian journal of agronomy**, v. 64, n. 4, p. 431–439, 2019.

MARTINS, C. R.; DE JESUS JÚNIOR, L. A. Produção e Comercialização de Coco no Brasil Frente ao Comércio Internacional: **Panorama** 2014. [S. l.: s. n.], 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/122994/1/Producao-e-comercializacao-Doc-184.pdf>.

MARTINS, C. R.; JESUS JÚNIOR, L. A. Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional: **Panorama** 2010. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 28 p. (Embrapa



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO COCO-ANÃO VERDE CULTIVADO EM FUNÇÃO DO USO DE COBERTURA MORTA E DIFERENTES TURNOS DE REGA
Jonathan Silva Nunes, Hugo Fernandes dos Santos, Kátia Gomes da Silva, Giuliana Naiara Barros Sales, Gilvan Oliveira Pordeus, Franciscleudo Bezerra da Costa, Pahlevi Augusto de Souza

Tabuleiros Costeiros. Documentos,164). Disponível em
http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2011/doc_164.pdf. Acesso em: 23 mar. 2018.

MARTINS, É. de A. *et al.* Rentabilidade da Produção de Acerola Orgânica Sob Condição Determinística e de Risco: estudo do distrito de irrigação Tabuleiro Litorâneo do Piauí. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 54, n. 1, p. 9–28, 2016.

NASCIMENTO, S.; BARBOSA, F. S.; SICHIERI, R.; PEREIRA, R. A. Dietary availability patterns of the Brazilian macro-regions. **Nutrition journal**, v. 10, n. 1, p. 79, 2011.

NETO, M. F. *et al.* Qualidade do fruto do coqueiro anão verde em função de nitrogênio e potássio na fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 5, p.453-458, 2007.

PRADO, T. K. L. do et al. Study on the growth curve of the internal cavity of ‘Dwarf green’ coconut fruits. **Ciencia agronomica**, v. 51, n. 3, p. e20154591, 2020.

SILVA, J. M. da et al.Evaluation of dwarf coconut (*Cocos nucifera* L.) germplasm to the damage intensity caused by foliar diseases. **Australian journal of crop science**, v. 11, n. 10, p. 1374–1380, 2017.

SILVA, L. R. *et al.* CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA DE FRUTOS DE COQUEIRO ANÃO VERDE. **Revista brasileira de tecnologia agroindustrial**, v. 7, n. 2, 2013.

VARGHESE, A.; FRANCIS; JACOB, J. A study of physical and mechanical properties of the Indian coconut for efficient dehusking. **Journal of natural fibers**, v. 14, n. 3, p. 390–399, 2017.

VARGHESE, A.; JACOB, J.; RAJAN, A. I. Design, development and testing of an auger-assisted semi-automatic coconut husking machine. **Journal of food process engineering**, v. 44, n. 3, 2021.

YANG, H.; LIU, H.; ZHENG, J.; HUANG, Q. Effects of regulated deficit irrigation on yield and water productivity of chili pepper (*Capsicum annuum* L.) in the arid environment of Northwest China. **Irrigation science**, v. 36, n. 1, p. 61–74, 2018.