

CRESCIMENTO VEGETATIVO DE PITAIA SOB DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO EM CAMPO¹

Aluna: Luzia Kelly do Nascimento Lourenço

Orientadora: Prof^a. Dra. Virna Braga Marques

RESUMO

A pitáia ou fruta dragão, é uma cactácea de hábito de crescimento epífita, pertencente ao gênero *Hylocereus*, nativas de regiões tropicais e subtropicais. Apesar da crescente expansão, a produção no Brasil ainda é baixa, fazendo com que haja uma maior presença da fruta importada no mercado, tornando o comércio restrito e o preço elevado em virtude da baixa oferta interna. Um fator que limita a produção no país é a deficiência de conhecimento sobre o manejo nutricional da cultura, existindo uma escassez de estudos preliminares sobre os aspectos nutricionais da pitáia, principalmente no semiárido brasileiro. O presente trabalho tem por objetivo avaliar o crescimento da pitáia sob quatro tipos diferentes de adubação em campo na cidade de Redenção-CE. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos (Testemunha, NPK, Bagana de carnaúba, Carvão vegetal e Composto orgânico), com 8 repetições, totalizando 40 unidades experimentais. Foram avaliadas as seguintes variáveis: Diâmetro do cladódio, altura de estaca, comprimento dos cladódios secundários, número de cladódios secundários e número total de cladódios. Houve efeito significativo para tratamentos nas variáveis altura de estaca, comprimento de cladódios secundários, número de cladódios secundários e número total de cladódios. Não houve efeito significativo para a variável diâmetro de cladódio.

Palavras chaves: *Hylocereus undatus*; Nutrição; Semiárido

ABSTRACT

The pitáia, or dragon fruit, is a cactaceous plant of epiphytic growth habit, belonging to the genus *Hylocereus*, native to tropical and subtropical regions. Despite the growing expansion, the production in Brazil is still low, leading to a greater presence of imported fruit in the market, making the trade restricted and the price high due to low domestic supply. A factor that limits the production in the country is the deficiency of knowledge about the nutritional management of the culture, existing a scarcity of preliminary studies on the nutritional aspects of pitáia, especially in the Brazilian semiarid region. The present work aims to evaluate the growth of pitáia under four different types of fertilization in field in the city of Redenção-CE. An entirely randomized design was used, with 5 treatments (Witness, NPK, Carnauba bagasse, Charcoal and Organic compost), with 8 repetitions, totaling 40 experimental units. The following variables were evaluated: Cladode diameter, stake height, secondary cladodes length, secondary cladodes number and total cladodes number. There was significant effect for treatments in the variables stake height, secondary cladode length, secondary cladode number and total number of cladodes. There was no significant effect in the variable cladode diameter.

Keywords: *Hylocereus undatus*; Nutrition; Semi-arid

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia do Instituto de Desenvolvimento Rural da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia. Defendido e Aprovado em: 23/08/2021

INTRODUÇÃO

A pitáia ou fruta dragão, é uma cactácea de hábito epífita, pertencente ao gênero *Hylocereus*, nativas de regiões tropicais e subtropicais, e tem despertado a atenção de muito produtores pelo mundo (BA et al., 2021; FERNANDES et al., 2017). O interesse por esse tipo de frutífera não convencional tem aumentado principalmente devido ao seu sabor diferenciado, teor de minerais, fibras e compostos antioxidantes (GALVÃO et al., 2016)

Além do consumo *in natura* da fruta, a pitáia apresenta outras finalidades, como o uso do óleo das sementes pela indústria alimentícia, extração de corantes naturais e uso na indústria farmacêutica, já que alguns estudos demonstraram sua ação benéfica a saúde, como o efeito antidiabético (VERONA-RUIZ; URCIA-CERNA; PAUCAR-MENACHO, 2020).

No Brasil, o cultivo da pitáia ainda é recente, com uma expansão significativa nas últimas décadas (RABELO et al., 2020), sendo a *H. undatus* a espécie mais difundida no país (NUNES et al., 2014). Segundos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), o Brasil produziu 1.469 toneladas da fruta em uma área de 536 hectares, com um valor de produção de R\$ 9.121.981, sendo o estado de São Paulo o maior produtor da fruta.

No Ceará, a produção de pitáia fica concentrada na Chapada do Apodi, mais especificamente nos municípios de Limoeiro do Norte e Quixeré, apresentando produção o ano todo (ALMEIDA et al., 2014). Uma importante propriedade da pitáia que auxilia em um bom desenvolvimento em regiões como o Ceará, é o seu metabolismo do ácido das crassuláceas (CAM), o qual promove uma maior tolerância a seca extrema, tornando o uso da água quatro à seis vezes mais eficiente do que de outras frutíferas em condições semelhantes (VERONA-RUIZ; URCIA-CERNA; PAUCAR-MENACHO, 2020).

Apesar da crescente expansão, a produção no Brasil ainda é baixa, fazendo com que haja uma maior presença da fruta importada no mercado, tornando o comércio restrito e o preço elevado em virtude da baixa oferta interna (FRÓES JÚNIOR et al., 2019).

Um fator que limita a produção no país, é a deficiência de conhecimento sobre o manejo nutricional da cultura, existindo ainda de acordo com Almeida et al., (2016) uma escassez de estudos preliminares sobre os aspectos nutricionais da pitáia, principalmente no semiárido brasileiro. Com isso, torna-se de extrema importância estudos que visem avaliar a resposta agrônômica da cultura em relação a aplicação de

adubação, facilitando assim a adoção de melhores protocolos nas áreas de cultivos por partes dos produtores.

O presente trabalho tem por objetivo avaliar o crescimento da pitiaia sob quatro tipos diferentes de adubação (NPK, bagana de carnaúba, composto orgânico e carvão) em campo na cidade de Redenção-CE.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Campo de Fitotecnia no Campus Auroras da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira (UNILAB), localizada no município de Redenção-CE (04°21'84,3" S 38°71'27,0" W). De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é caracterizado como Aw, tropical com inverno seco. O município apresenta período chuvoso concentrado nos meses de janeiro à abril de cada ano, com pluviosidade média anual de 1.062,0 mm, e temperatura média que varia de 26 a 28 °C (IPECE, 2017).

As mudas de pitiaia foram produzidas na Unidade de Produção de Mudas Auroras (UPMA) na Unilab, de forma sexuada com a utilização de sementes, em sacos de polietileno com substrato composto por esterco bovino + areia + arisco na proporção de 1:2:1 e foram transplantadas para campo com aproximadamente 30 cm de altura.

As mudas foram plantadas em campo no dia 16 de outubro de 2020, em covas de 60cm x 60cm x 60cm, em que se separou a terra que foi retirada da camada superficial (até 20 cm) para ser colocada no fundo da cova por ser mais rica em matéria orgânica, e cada tratamento foi misturado no solo restante (de 20 a 60 cm de profundidade), junto a planta.

O tutoramento das mudas de pitaias foi realizado para garantir o crescimento vertical, no qual se utilizou fitilho para o amarrão e mourões de madeira com 2 m de distância entre si para a condução no sentido vertical, instalados ao redor do Campo de Fitotecnia - UPMA (Unidade de Produção de Mudas) da UNILAB.

A coleta de dados teve início 90 dias após a instalação do experimento no campo e continuaram até 180 dias, durante o período vegetativo de desenvolvimento fisiológico da cultura. O experimento foi conduzido em sistema de sequeiro, com período de avaliações de janeiro a junho de 2021. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos (T1: Testemunha, T2: NPK, T3: Bagana, T4: Carvão e

T5: Composto orgânico), com 8 repetições, totalizando 40 unidades experimentais. Foram utilizados 0, 500 g, 26 L, 2 L e 2500 g respectivamente de cada tratamento por cova.

O NPK utilizado no experimento apresenta composição de 12-6-6-6, sendo Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (P) e Enxofre (S) respectivamente. Composto Orgânico apresenta a seguinte composição: Nitrogênio Total (1%), Carbono Orgânico (15%), Umidade (50%), pH (6,0), CTC ($80\text{mmol}_c/\text{Dm}^3$). A bagana foi proveniente do processamento da carnaúba e o carvão utilizado foi de origem vegetal, o qual ainda passou por moagem e peneiramento, para então ser incorporado no solo.

A medição do pH das covas foi realizada antes da aplicação dos adubos e ao final das avaliações com um pHmetro. Também foi realizada a análise de solo da área de aplicação do experimento (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise de Solo do Campo de Fitotecnia (UPMA). Redenção, Ceará. UNILAB, 2021.

M.O	N	C	P	Mg	K	Ca	S	Na	pH
(g kg ⁻¹)			(mg kg ⁻¹)	(cmol _c kg ⁻¹)					
4,03	0,24	2,34	2	0,3	0,06	2,5	3,4	0,57	7,6

Fonte: Laboratório Solos/Água UFC, 2019.

Após 90 dias da implantação das mudas em campo se iniciou às avaliações que ocorreram a cada 20 dias, das seguintes variáveis: Diâmetro do Cladódio em mm (DC), Altura de Estaca em cm (AE), Comprimento dos Cladódios Secundários em cm (CCS), Número de Cladódios Secundários (NCS) e Número Total de Cladódios (NTC). O diâmetro dos cladódios foi mensurado com o auxílio de um paquímetro digital medindo o colo da planta, a altura foi mensurada com uma trena milimetrada, medindo da base do solo até a extremidade apical. Para o comprimento de cladódios secundários também foi utilizado a trena milimetrada, medindo do encontro do ramo secundário com a haste principal, até sua extremidade. O número de cladódios secundários foi contado um por um e o número total de cladódios resultante da soma de cladódios principais e cladódios secundários.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey a

5% de probabilidade, utilizando programa de análise estatística software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o resumo da análise de variância (Tabela 2), houve efeito significativo ($p < 0,01$) para tratamentos nas variáveis altura de estaca (AE), comprimento de cladódios secundários (CCS), número de cladódios secundários (NCS) e número total de cladódios (NTC). Não houve efeito significativo ($p \geq 0,05$) para tratamento na variável diâmetro de cladódio (DC).

Ao analisar as plantas durante o tempo (dias) pode-se observar que houve efeito significativo ($p < 0,01$) na variável diâmetro de cladódio (DC), e significativo ($0,01 \leq p < 0,05$) para altura de estaca (AE), as demais variáveis não apresentaram efeito significativo. Não houve interação significativa entre os tratamentos e os dias de avaliação para as variáveis estudadas.

Tabela 2 – Resumo da análise de variância do diâmetro de cladódio (DC), altura de estaca (AE), número de cladódios secundários (NCS), comprimento de cladódios secundários (CCS) e número total de cladódios (NTC). Redenção, Ceará. UNILAB, 2021.

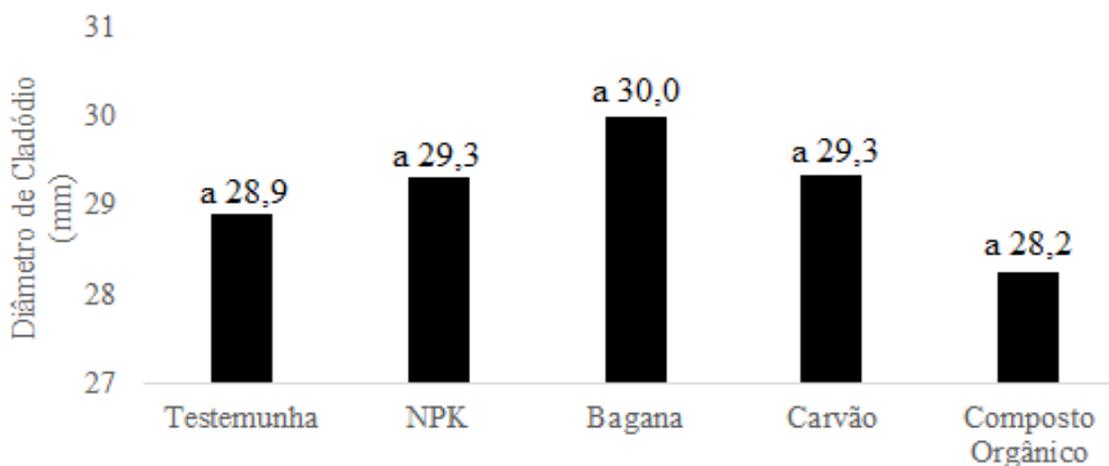
FV	GL	DC	AE	NCS	CCS	NTC
		Quadrado Médio				
Tratamento	4	27,68 ^{ns}	5679,67**	9,02**	5869,05**	13,99**
Dias	7	128,61**	1933,50*	0,61 ^{ns}	704,59 ^{ns}	5,08 ^{ns}
Tratamento x dias	28	8,51 ^{ns}	233,55 ^{ns}	0,67 ^{ns}	101,82 ^{ns}	1,17 ^{ns}
Resíduo	280	26,41	748,17	1,55	419,02	3,10
Total	319	-	-	-	-	-
CV (%)	-	17,61	43,49	136,51	128,72	47,60

FV: Fontes de Variação; GL: Graus de Liberdade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); ^{ns}: não significativo ($p \geq 0,05$)

Os resultados demonstraram que não houve diferença significativa entre os tratamentos utilizados quando se avaliou a variável diâmetro de cladódio (Figura 1), porém as maiores médias (30,0 mm) em valores absolutos foram observadas no tratamento que utilizou bagana (palha da carnaúba).

Acredita-se que esse resultado pode ter sido influenciado pela idade das plantas e tempo de avaliação, uma vez que elas foram para campo com 30 cm de altura e a coleta de dados foi iniciada 90 dias após a instalação do experimento e durou 180 dias, e como a pitiaia é uma cactácea que apresenta crescimento lento (COSTA, 2012), não foi possível assim observar diferença relacionada a aplicação da adubação nesta variável.

Figura 1 - Médias do diâmetro de cladódios de pitiaia sob diferentes tipos de adubação em campo. Redenção, Ceará. UNILAB, 2021.



Letras iguais não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Fonte: Lourenço, 2021.

Esse resultado corrobora com Vieira (2021), que em seus estudos com calagem e sua influência na adubação e absorção de nutrientes no crescimento da pitiaia, relatou que não ocorreu diferença significativa para o diâmetro de cladódio aos 180 dias de avaliação, citando também que isso poderia ser em decorrência do curto período de avaliação.

Já Cavalcante (2011) em seu trabalho com crescimento e desenvolvimento de pitiaia em diferentes níveis de adubação orgânica, demonstrou que o diâmetro dos

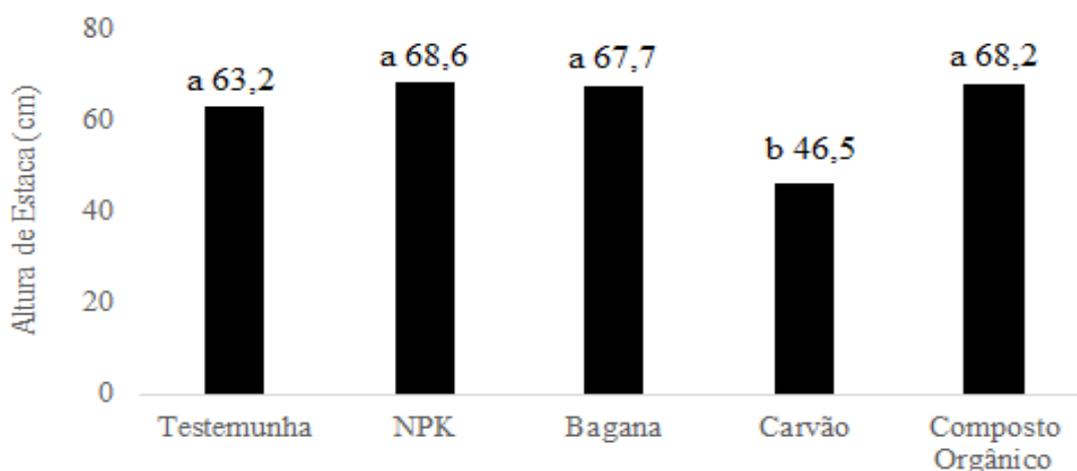
cladódios não foi influenciado pelos níveis de adubação, atribuindo esse resultado as condições climáticas, sendo um parâmetro para a cultura.

Apesar de não haver diferença entre os tratamentos, é possível observar que houve uma tendência do tratamento com bagana em apresentar maior diâmetro de cladódio. O que pode ter ocorrido em virtude deste material apresentar uma alta relação C/N, o que dificulta sua decomposição pelos microrganismos, fazendo com que ele passe mais tempo no solo, o que pode ter promovido uma maior retenção de água e manutenção da umidade no solo.

E sendo a pitaiá por sua vez uma planta que apresenta um caule suculento, de parênquima aquífero, que além da função respiratória e fotossintética, armazenam água em seu interior (GUIMARÃES et al., 2021), é possivelmente influenciado pela disponibilidade hídrica.

Para a variável altura de estaca, houve diferença significativa para o tratamento com adubação utilizando carvão (Figura 2), o qual apresentou a menor média (46,50 cm) dentre os tratamentos estudados, sendo portanto responsável pelo menor crescimento das plantas. Os demais tratamentos não apresentaram diferença estatística entre si, com alturas variando de 68,7 a 63,2 cm, a maior no tratamento com bagana e a menor no tratamento testemunha.

Figura 2 - Médias da altura de estacas de pitaiá sob diferentes tipos de adubação em campo. Redenção, Ceará. UNILAB, 2021.



Letras iguais não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Fonte: Lourenço, 2021

O carvão, além de ser rico em fósforo, aumenta a quantidade desse elemento extraível no solo (SOUCHIE et al., 2011), o que facilita sua absorção pelas plantas. O fósforo por sua vez, atua como componente de nucleotídeos que fazem parte do metabolismo energético das plantas, como no ATP (trifosfato de adenosina), e também como componentes do DNA e RNA e membranas vegetais (TAIZ et al., 2017).

Entretanto, ainda que o fósforo seja benéfico ao metabolismo da planta, em altas quantidades ele pode acarretar em prejuízos ao seu desenvolvimento. O resultado pode estar atrelado ao elevado teor de fósforo no solo em decorrência da adição do carvão, provocando baixo incremento do comprimento do sistema radicular (CORRÊA et al., 2014), e conseqüentemente a redução do crescimento da planta (MOREIRA et al., 2016), em decorrência da menor absorção de água e outros nutrientes, apresentando plantas de menor estatura. Em seu trabalho com adubação fosfatada, Moreira et al. (2020) observou que a aplicação acima de 180 mg P₂O₅ dm² de solo causou um desequilíbrio entre os nutrientes, promovendo assim tanto a redução do crescimento dos cladódios, como das raízes da pitaia.

É possível observar também que os demais tratamentos não apresentaram diferenças entre si. O resultado esperado seria que os tratamentos com NPK e composto orgânico se sobressaíssem em relação aos demais, visto que esses podem proporcionar uma maior disponibilidade de nutrientes no solo para as plantas.

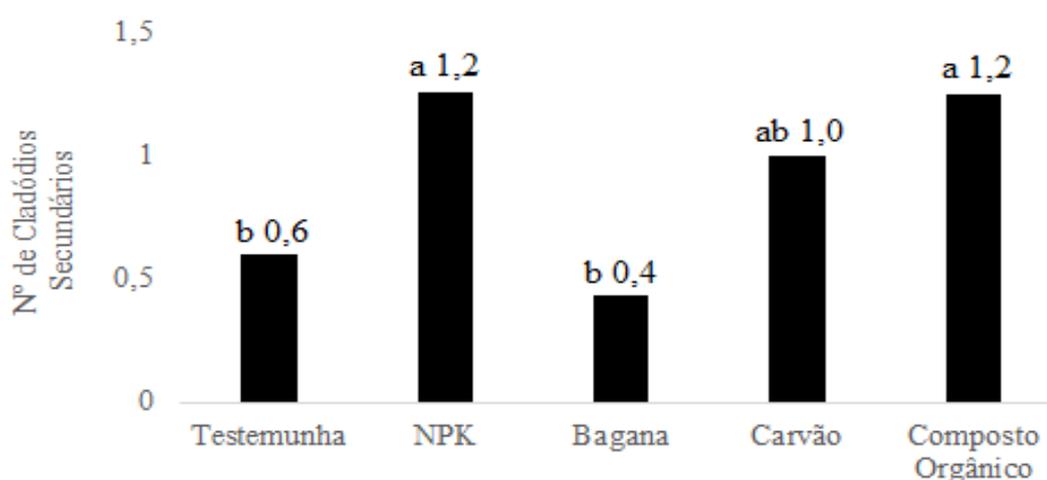
Uma hipótese é que, assim como o diâmetro, esse parâmetro tenha sido influenciado pelo clima e tempo de avaliação. Cavalcante et al. (2011), em seu trabalho com crescimento de pitaia sob adubação orgânica e luminosidade, relatou que as plantas que estavam em pleno sol obtiveram menor incremento percentual de altura de estaca, seguida de pequenos incrementos ao longo do tempo. Atribuindo tal resultado ao fato de uma das características da pitaia ser inserção de segmentos sequenciados, e não de um caule contínuo.

Em relação ao número de cladódios secundários, todos os tratamentos apresentaram uma baixa emissão de brotos laterais, entretanto as plantas adubadas com NPK e composto orgânico apresentaram a maior quantidade de número de cladódios secundários, não havendo diferença da adubação com o carvão (Figura 3).

A adubação com bagana e a testemunha foram os que apresentaram menor número de cladódios secundários, não diferindo do tratamento com carvão, que é igual a todos os outros tratamentos. Essa baixa emissão de cladódios laterais para testemunha e bagana de pode ter sido resultado da baixa oferta de nutrientes desses tratamentos, uma

vez que nas plantas testemunhas não foi aplicado nenhum tipo de adubação, e na bagana por ser um material mais difícil de ser decomposto, os nutrientes demoram mais a ficarem disponíveis para as plantas.

Figura 3: Médias do número de cladódios secundários de pitaia sob diferentes tipos de adubação em campo. Redenção, Ceará. UNILAB, 2021.



Letras iguais não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Fonte: Lourenço, 2021.

Esse resultado com maiores médias pode ser atribuído ao fato de o NPK e o composto orgânico serem ricos em nutrientes essenciais para o desenvolvimento da planta, como constituintes de componentes celulares, clorofila, aminoácido, componentes de coenzimas e ativação de enzimas responsáveis pela respiração e fotossíntese (TAIZ et al., 2017), contribuindo assim para que esses tratamentos tenham apresentado um maior número de ramos laterais. Moreira et al. (2011) trabalhando com adubação orgânica em pitaias relatou que os compostos trabalhados produziram efeito significativo, proporcionando uma maior emissão de brotos laterais.

A resposta mediana do tratamento com carvão pode ter sido em decorrência da presença do fósforo em sua composição, já que esse elemento atua no desenvolvimento de brotações nas plantas (MOREIRA et al., 2016).

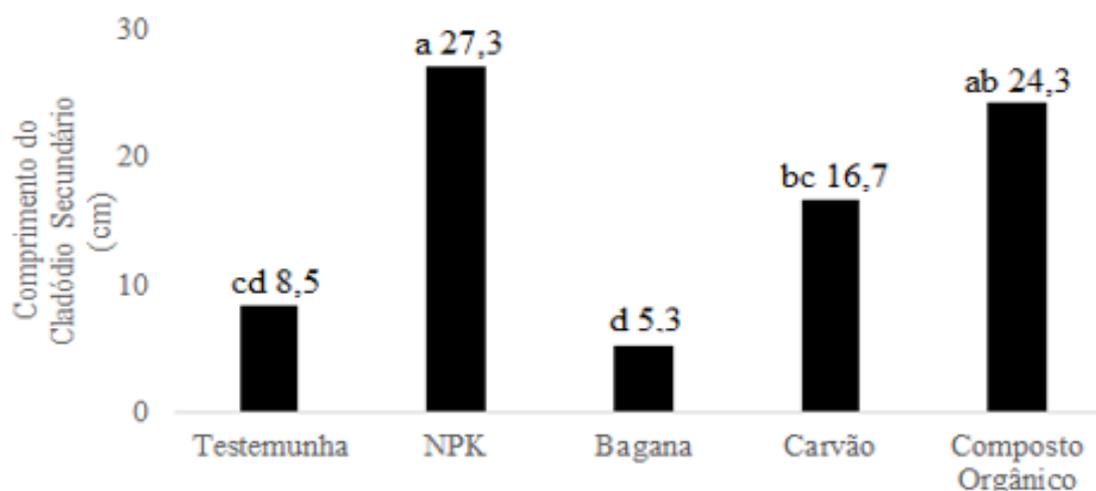
O número de cladódios secundários é um parâmetro muito importantes a ser avaliado na cultura da pitaia, isso por que é neles que são produzidos os frutos, e como a produção de frutos ocorre no ramo do ano, é importante que a manutenção deles seja constante para que a planta apresente uma boa produtividade no decorrer dos anos de

produção.

Para a variável comprimento de cladódios secundários (Figura 4), houve diferença entre o tratamento com NPK em relação a testemunha, bagana e carvão, o qual apresentou a maior média de comprimento de cladódios secundário (27,29 cm). Porém, não diferiu estatisticamente do tratamento com composto orgânico. Apesar dos tratamentos com NPK e composto orgânico não apresentarem diferença entre si, houve uma tendência de o NPK apresentar o maior comprimento de cladódios secundários.

É possível que esse resultado possa ser explicado pela composição do NPK usado no experimento (12-6-6-6), apresentando uma maior quantidade de nitrogênio, nutriente que atua no estímulo a divisão e alongamento celular, o que promove efeitos direto no comprimento dos cladódios (CUNHA et al., 2012). Além do nitrogênio, o NPK utilizado apresentava Enxofre (S), na sua composição, nutriente esse que assim como o nitrogênio age como componente estrutural de proteínas e enzimas, auxiliando a planta no crescimento e expansão celular (TAIZ et al., 2017).

Figura 4 - Médias do comprimento dos cladódios secundários de pitáia sob diferentes tipos de adubação em campo. Redenção, Ceará. UNILAB, 2021.



Letras iguais não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Fonte: Lourenço, 2021.

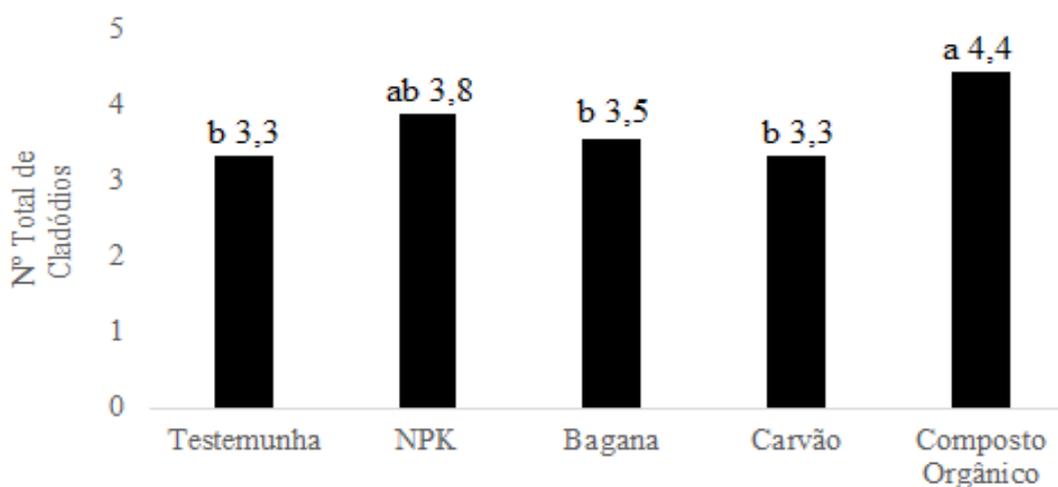
Almeida et al. (2014) relatou que os maiores comprimentos de cladódios foram observados nas maiores doses de N e K, o que aumentou a disponibilidade desses nutrientes no solo. Esse é um parâmetro muito importante para a cultura da pitáia, pois é

onde ocorre a produção de frutos.

Costa et al. (2014) avaliando a frutificação em diferentes tamanhos de cladódios secundários observou que 72% dos cladódios avaliados menores que 15 cm produziram frutos, enquanto 84% dos cladódios entre 40-60 cm produziram frutos, atribuindo esse resultado ao fato de que os cladódios maiores apresentavam uma maior quantidade de reservas necessárias para a diferenciação das gemas floríferas.

De acordo com o teste (Figura 5), houve diferença estatística do número total de cladódios para composto orgânico (4,44), diferindo dos tratamentos com bagana, carvão e testemunha. Entretanto, não diferiu do tratamento com NPK (3,87). Resultado semelhante foi encontrado por Padilha Junior et al. (2016) em palma forrageira, onde o número de cladódios por plantas foi influenciado significativamente tanto para a adubação mineral, quanto para a adubação orgânica.

Figura 5 - Médias do número total de cladódios por planta de pitaia sob diferentes tipos de adubação em campo. Redenção, Ceará. UNILAB, 2021.



Letras iguais não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Fonte: Lourenço, 2021.

Em estudos com nitrogênio e potássio na cultura da pitaia, Almeida et al. (2014) observou que houve efeito significativo para a variável número de cladódios, atribuindo esse resultado a maior disponibilidade desses nutrientes no solo. Corrêa et al. (2014), relatou que o número de cladódios da pitaia sob diferentes doses de fósforo e zinco apresentou um número maior de cladódios em relação à testemunha, sendo possível que a elevação dos teores desses nutrientes no solo tenha causando um estímulo as brotações

laterais, aumentando assim o número de cladódios.

A adubação com carvão na cultura da pitaiia pode produzir efeitos benéficos, entretanto é necessários mais estudos sobre seus efeitos no desenvolvimento da mesma.

O baixo desenvolvimento da pitaiia no referido experimento pode ter sido influenciado pelas condições climáticas da região, uma vez que foi conduzido em campo aberto.

CONCLUSÕES

Todas as fontes proporcionaram na altura de estaca o mesmo comportamento nas plantas, com exceção do tratamento com carvão que proporcionou a menor altura das plantas.

Houve diferença entre os tratamentos nas variáveis altura de estaca, comprimento de cladódios secundários, número de cladódios secundários e número total de cladódios.

Não houve diferença estatística entre nenhum dos tratamentos no diâmetro de cladódio.

A adubação com NPK e composto orgânico apresentaram as melhores médias para as variáveis altura de estaca, número de cladódios secundários, comprimento de cladódios secundários e número total de cladódios

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. I. B.; DEUS, J. A. L. CORRÊA, M. C. M. CRISÓSTOMO, L. A.; NEVES, J. C. L. Linha de fronteira e chance matemática na determinação do estado nutricional de pitaiia. *Revista Ciência Agronômica*, v. 47, n. 4, p. 744-754, 2016.

ALMEIDA, E. I. B. et al. Nitrogênio e potássio no crescimento de mudas de pitaiia [*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose]. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 4, p. 1018–1027, dez. 2014.

BA, L. et al. Exogenous melatonin treatment in the postharvest storage of pitaya fruits delays senescence and regulates reactive oxygen species metabolism. **Food Science and Technology**, 26 maio de 2021.

CORRÊA, M. C. DE M. et al. Crescimento inicial de pitaia em função de combinações de doses de fósforo-zinco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 1, p. 261–270, mar. 2014.

COSTA, A. C. et al. Floração e frutificação em diferentes tipos de cladódios de pitaia-vermelha em Lavras -MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 1, p. 279–284, mar. 2014.

COSTA, Ana Claudia. **Adubação orgânica e ensacamento de frutas na produção da pitaia vermelha**. 2012. 69 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

CUNHA, Daniel de Noronha Figueiredo Vieira da *et al.* Morfometria e acúmulo de biomassa em palma forrageira sob doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 13, n. 4, p. 1156-1165, out. 2012.

FERNANDES, L.M. de S. et al. Caracterização do fruto de pitaia orgânica. *Biodiversidade*, v. 16, n. 1, p. 167-178, 2017.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FRÓES JÚNIOR, P. et al. Aspectos Da Produção, Comercialização E Desenvolvimento Da Cultura Da Pitaya No Estado Do Pará. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n. 29, p. 264–279, 30 jun. 2019

GALVÃO, E. C. et al. Substratos e ácido indol-3-butírico na produção de mudas de pitaia vermelha de polpa branca. **Revista Ceres**, v. 63, n. 6, p. 860–867, dez. 2016.

GUIMARÃES, R. R. DA C. et al. Growth of pitaya seedlings according to the type of substrate and the frequency of irrigation. *Revista Ceres*, v. 68, n. 4, p. 276–284, ago. 2021.

IBGE - RESULTADOS - CENSO AGRO 2017. **IBGE - Censo Agro 2017**. Disponível em:

<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76371>. Acesso em: 15 jun. 2021.

MOREIRA, Rodrigo Amato *et al.* Adubação fosfatada no crescimento e nos teores de nutrientes em cladódios de pitaia vermelha. **Agrarian**, Dourados, v. 13, n. 49, p. 377-

384, 2020.

MOREIRA, R. A. et al. Nutrient accumulation at the initial growth of pitaya plants according to phosphorus fertilization. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 46, n. 3, p. 230–237, set. 2016.

MOREIRA, R. A. Adubação orgânica com granulado bioclástico favorece crescimento de pitaya vermelha. **Ciência Rural**, v. 41, n. 5, maio 2011.

NUNES, E. N. et al. Pitaya (*Hylocereus* sp.): uma revisão para o Brasil. **Gaia Scientia**, v. 88, n. 1, p. 90-98. 2014.

PADILHA JUNIOR, Milton Celso *et al.* Características morfológicas e rendimento da palma forrageira ‘Gigante’ sob diferentes adubações e configurações de plantio. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 67-72, nov. 2016.

PERFIL MUNICIPAL 2017 REDENÇÃO. [s.l.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Redencao_2017.pdf>.

RABELO, J. M. et al. Reproductive phenology of yellow pitaya in a high-altitude tropical region in Brazil. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 42, p. e43335, 27 maio 2020.

SOUCHIE, Fabiane Furlaneto *et al.* CARVÃO PIROGÊNICO COMO CONDICIONANTE PARA SUBSTRATO DE MUDAS DE *Tachigali vulgaris* L.G. Silva & H.C. Lima. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 4, p. 811-821, out. 2011.

TAIZ, Lincoln *et al.* **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

VERONA-RUIZ, A.; URCIA-CERNA, J.; PAUCAR-MENACHO, L. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): Culture, physicochemical characteristics, nutritional composition, and bioactive compounds. **Scientia Agropecuaria**, v. 11, n. 3, p. 439–453, 26 ago. 2020.

VIEIRA, Isadora Gomes. **CALAGEM PARA O CULTIVO DA PITAIA VERMELHA EM REGIÃO TROPICAL**. 2021. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência do Solo, A Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.