

## CARACTERIZAÇÃO DA PALHA DE CARNAÚBA COMO SUBSTRATO DE CULTIVO

Vinicius Henrique da Fé Freire (1); Jair José Rabelo de Freitas (1); Osvaldo Nogueira de Sousa Neto (2).

*Universidade Federal Rural do Semi Árido. Email: viniushenrique741@gmail.com. Estudante*

**Resumo:** A caracterização físico-química e biológica de substratos para plantas ainda é algo bastante incipiente no nosso País, principalmente no nordeste brasileiro, embora que com a utilização adequada de métodos confiáveis seja possível se ter um padrão no que concerne a produção de insumos. A busca por novos materiais que podem ser utilizados como substratos é algo que vem sendo estudado, entre os matérias destaca-se no ambiente seco da caatinga a carnaúba, uma biomassa com enorme potencial de aproveitamento. Assim este trabalho objetivou-se caracterizar um substrato a base da palha de carnaúba em seus aspectos físico-químicos e biológicos e obter uma comparação como base nos métodos adotados pela IN 17, de 21-05-2007 fornecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Brasileiro. O material foi analisado quanto a umidade; granulometria; densidade; pH; condutividade e capacidade de água disponível, pode-se verificar diferenças existentes nos atributos químicos, o material possui pH na ordem de 5.87 e condutividade elétrica na casa de  $0,9 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ , e os demais atributos do material para a finalidade proposta.

**Palavras-chave:** Palha de Carnaúba, Substratos, densidade volumétrica, umidade, capacidade de água disponível.

### INTRODUÇÃO

O substrato é um dos insumos que têm se destacado em importância devido a sua utilização na produção de mudas, considerado como material poroso, que pode ser utilizado puro ou misturado, que quando adicionado em um dado recipiente proporcione firmeza, nutrientes e níveis suficientes de água e oxigênio para que as culturas venham a se desenvolver com qualidade.[1]. A caracterização desses substratos é de suma importância pois vai desde o conhecimento e padronização de insumos, até auxiliar os produtores quanto ao uso e suas recomendações, tendo em vista que cada tipo de planta exige na grande maioria um tipo de substrato que melhor se adeque a sua necessidade e assim a muda possa crescer de forma adequada e ser viável para comercialização [2].

No Brasil os parâmetros que regem a caracterização de substratos para plantas e condicionadores de solos são regidos pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento Brasileiro, estes métodos estão dispostos na IN 17, de 21-05-2007 e trazem os

(83) 3322.3222

contato@conadis.com.br

[www.conadis.com.br](http://www.conadis.com.br)

procedimentos para caracterizar esses substratos quanto a sua composição física e química, dos quais estão a preparação inicial das amostras, a determinação da umidade total, da densidade, da capacidade de retenção de água a 10cm( CRA10), PH, condutividade elétrica, e da capacidade de troca de cátions (CTC) de substratos e condicionadores de solos, dos parâmetros indicados somente a análise granulométrica não se encontra, mas faz-se necessário se conhecer também tal parâmetro. De acordo com [3] a densidade das partículas deve ser o primeiro parâmetro na caracterização dos substratos usados em recipientes pois o tamanho do recipiente está ligado diretamente a densidade do mesmo.

Os substratos vem a cada dia se desenvolvendo, sendo impulsionados pela busca de matérias primas que se encontrem em grande quantidade no meio e que forneçam as plantas os nutrientes necessários para se desenvolver [4], em geral os substratos são compostos por dois ou mais materiais podendo ser estes orgânicos, inorgânicos, e de origem mineral [5]. A utilização de substratos vem numa crescente promissora, a mistura de materiais como substrato para diversas culturas de plantas e a associação destes com águas residuais podem ser uma alternativa economicamente viável, além de ajudar nos impactos ambientais [6].

A utilização destes substratos viabiliza diversos fatores, tendo como principal o consumo de água pois na grande maioria são bons retentores de água e exigem menos matéria para o crescimento das raízes, tal característica vem sendo analisada e em parte utilizada no cultivo em sistemas hidropônicos [2].

Na busca por novas matérias que possam ser utilizados nessa fonte alternativa de cultivo, nota-se que na região nordeste do país a palha de carnaúba/ bagana vem sendo bastante usada como cobertura morta por apresentar uma boa retenção na umidade do solo [7], a utilização da palha de carnaúba como substrato visa reduzir os impactos ambientais causados pelo excesso de resíduos oriundos do extrativismo da carnaubeira para utilização da cera obtida para a confecção de chips, placas de computadores, capsulas de medicamentos e materiais de beleza, desta forma buscou-se verificar a potencialidade que a palha de carnaúba pode ter no obstante a sua utilização como substrato.

## **METODOLOGIA**

Para a realização dos ensaios que visaram caracterizar a palha de carnaúba com substrato de cultivo, foram utilizados os métodos adotados pela IN N°17 de 21 de maio de 2007, onde se realizaram ensaios físico-químicos para determinar as propriedades da mesma, todos os

ensaios foram realizados no laboratório de Solos, Água e Planta – LASAP, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA Campus Mossoró.

### **Preparação inicial das Amostras**

O material usado como fonte de pesquisa foi cortado nos primeiros 15 dias do mês de julho na comunidade de Olho D'água Piató, zona rural da cidade de Assú/RN. Depois do corte, as palhas foram colocadas para secar ao sol por 15 dias consecutivos para que pudesse ser extraído o pó e a cera presente na folhagem, depois que se retirou o pó presente na palha todo material foi encaminhado para o processo de moagem, onde se utilizou uma forrageira convencional para se triturar cerca de 40 folhas do material analisado.

Para que as amostras sejam aceitas para os procedimentos, é necessário que as mesmas passem na peneira de malha 19 x19 mm (ASTM ¾”) IN N°17. Caso a quantidade retida seja menor que 10% é indicado que se processe novamente esse material, agora se a quantidade retida for superior a 10%, o material é considerado impróprio para análise física e não devem ser utilizados.

### **Umidade**

Para determinação da umidade das partículas, foi retirada uma massa de acordo com o cálculo da densidade de cada amostra e levou-se à estufa onde ficou submetida à uma temperatura de  $(65^{\circ}\text{C} \pm 5,0^{\circ}\text{C})$  até massa constante (cerca de 48 horas).

### **Granulometria**

Utilizaram-se peneiras de 12,6 mm de diâmetro nas malhas de 19x19 mm, 4,76 mm; 2,0 mm; 1,0 mm e 0,5 mm. Em seguida uma amostra de 100g do substrato seco ao é supracitado sobre as peneiras e colocado num agitador mecânico, os tempos para análise foram de 3 e 10 min. Após a agitação das partículas foi calculada a massa retida em cada peneira.

### **Densidade Volumétrica**

A densidade volumétrica das partículas na umidade atual foi caracterizada através da IN n° 17, onde essa descreve os parâmetros como compactação em uma proveta plástica e graduada de 500 ml, onde deve ser adicionado o substrato até a marca de 300 mL em umidade atual e em seguida deixada cair de uma altura de 10 cm por dez vezes consecutivas. O valor da densidade deve ser obtido depois de feita a média entre as três amostras adicionadas na proveta e pesadas em balança. Para o cálculo da densidade adotar a seguinte equação:

(83) 3322.3222

contato@conadis.com.br

[www.conadis.com.br](http://www.conadis.com.br)

$$D = \frac{m}{v} \quad (1)$$

Em que:

D: é a densidade das partículas em  $kg \cdot m^{-3}$ ;

m: é a massa em kg;

v: é o volume obtido na proveta de 500 ml.

### **Determinação de pH (potencial Hidrogeniônico)**

A determinação do PH foi caracterizada através da IN, N°17, onde se preparou uma solução com 1g do substrato analisado dissolvido em 60 ml de água deionizada, a solução foi colocada num agitador de rotação por uma hora, prontas as amostras observam-se o valor obtido através do cálculo da média entre as três análises feitas para cada amostra.

### **Condutividade Elétrica**

A condutividade elétrica é uma propriedade que expressa a facilidade que determinado material tem em transmitir/transportar cargas elétricas [8], para a determinação do grau de condutividade elétrica de substratos utilizou-se os parâmetros adotados pela IN, N°17 onde se tomou uma massa da amostra na ordem de 1g e se adicionou a um recipiente com 60 ml de água deionizada, colocou-se num agitador rotatório por uma hora, em seguida foi filtrada toda a alíquota e com o auxílio de um condutímetro observou-se os valores obtidos para cada uma das amostras (foram feitas três repetições para cada amostra) e fez-se a média para se obter um valor com melhor precisão.

### **Digestão Nítrica**

A digestão Nítrica visa solubilizar por completo toda e qualquer amostra sólida. Para a caracterização da palha de carnaúba foi pesada uma amostra de 0,5 g da amostra e foi adicionado 10 ml de ácido Nítrico em tubos e em seguida fecha-os, em seguida leva-los ao micro-ondas a 150° C por vinte minutos, logo em seguida deve se deixar em repouso por mais vinte minutos e retirá-los do micro-ondas. Colocar a amostra em uma proveta de 25 ml e completa-la, filtra-se as amostras e se coloca em recipientes de plástico, onde posteriormente foram realizadas as leituras cálcio, magnésio, ferro, zinco, cobre no equipamento de absorção atômica segundo [9].

## Capacidade de Água Disponível

A capacidade de água disponível é obtida através da diferença entre as umidades nas tensões de 10 kPa e 1500 kPa, onde se adiciona uma massa da amostra em anéis metálicos e se satura esses anéis por 24 horas, posteriormente ao processo de saturação os anéis seguem para a mesa de tensão de 10 kPa onde ficam por cerca de 48 horas, posteriormente esse material segue para uma câmara de tensão a 1500 kPa até ser drenada toda água existente nas partículas. A da capacidade de água disponível é calculada como sendo:

(2)

$$AD = U_{cc} - U_{pmp}$$

Onde:

$U_{cc}$  = Teor de umidade pós mesa de tensão a 10 kPa

$U_{pmp}$  = Teor de umidade pós câmara de tensão a 1500 kPa

AD = Água Disponível

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras trituradas da palha de carnaúba foram submetidas ao peneiramento na peneira de 19x19 mm como recomenda a IN N° 17, onde observou-se que essa teve sua totalidade amostral passada na peneira citada, com isto o material pôde ser considerado uma fonte alternativa na utilização como substrato e desse modo o material seguiu para as demais análises.

### Umidade

A umidade das Partículas descreve o teor de água presente num dado material, para determinar tal fator levou-se uma massa determinada pelo cálculo da densidade feita com base na IN N° 17 para cada uma das quatro amostras utilizadas da palha de carnaúba, onde se colocou para secar em uma estufa a temperatura de 65° C de maneira que houvesse a secagem dos tecidos vegetais presentes na amostra até se obter massa constante como indicado na instrução normativa citada acima. Após a secagem em estufa verificou-se que a diferença entre o teor de umidade da palha em umidade atual e seca variou em média 5,4869%, o que nos levou a compreender que a palha de carnaúba retém significativamente o seu teor de umidade, a figura 1 apresenta os valores de massa úmida, seca e a variação do teor de umidade presente no material utilizado.

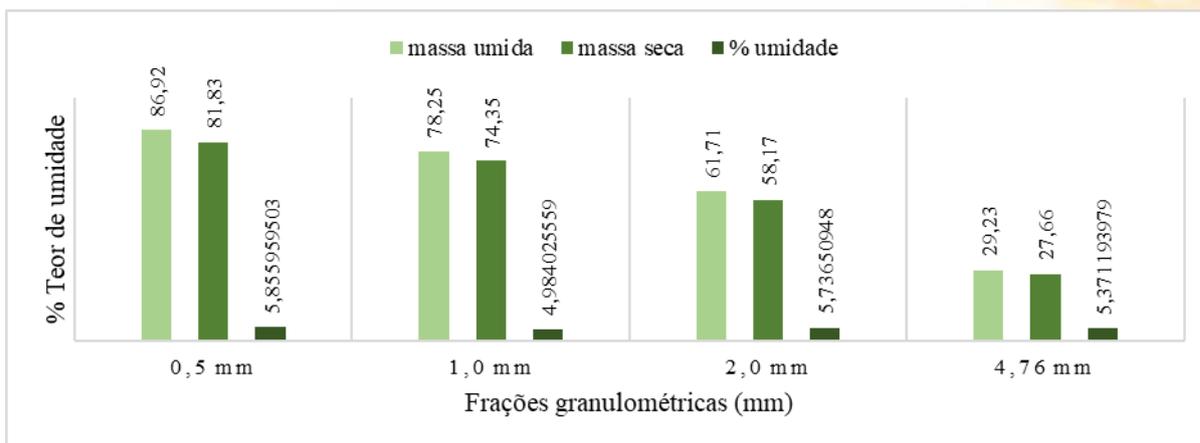


Figura 1: Teor de umidade em função de cada fração granulométrica (Autoria Própria).

## Granulometria

A análise granulometria das partículas obtida após a realização do peneiramento sob agitação proporcionou os diferentes tamanhos que podem ser obtidos no processo de moagem da palha, onde pode-se mensurar que o tamanho das partículas influencia diretamente na densidade das mesmas, como também no poder de absorção de água. Observou-se que cerca de 40,98 % da quantidade amostral assumiu tamanho de 1 mm como mostra a (figura 2), deste modo constatou-se que o material processado ficou numa fração intermediária e em parte fina assumindo praticamente o aspecto de pó/microfibras.

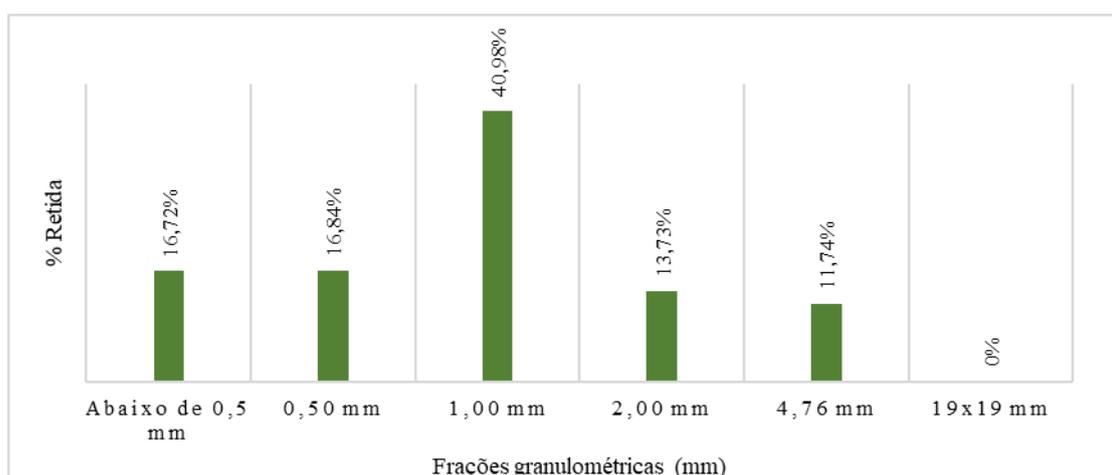


Figura 2: Granulometria x Quantidade das Partículas (%). (Autoria Própria)

## Densidade Volumétrica

Para a determinação da densidade volumétrica de cada amostra analisada, foram adotados os procedimentos pré-estabelecidos pela IN, N°17, onde foi possível observar que as amostras com menor tamanho possuem uma densidade mais elevada por possuírem um melhor rearranjo das suas partículas quando submetidas as quedas sob efeito do peso próprio há uma

(83) 3322.3222

contato@conadis.com.br

[www.conadis.com.br](http://www.conadis.com.br)

altura de 10 cm e dividiu a massa pelo volume observado. Segundo [10] são considerados boas densidades aquelas que se encontram entre 100 e 300  $kg \cdot m^{-3}$ , com isso observa-se que a palha de carnaúba possui uma boa densidade e conseqüentemente tende a dar uma boa sustentação as mudas. A figura 3 expressa os valores obtidos em cada uma das três análises feitas para cada amostra e suas respectivas médias.

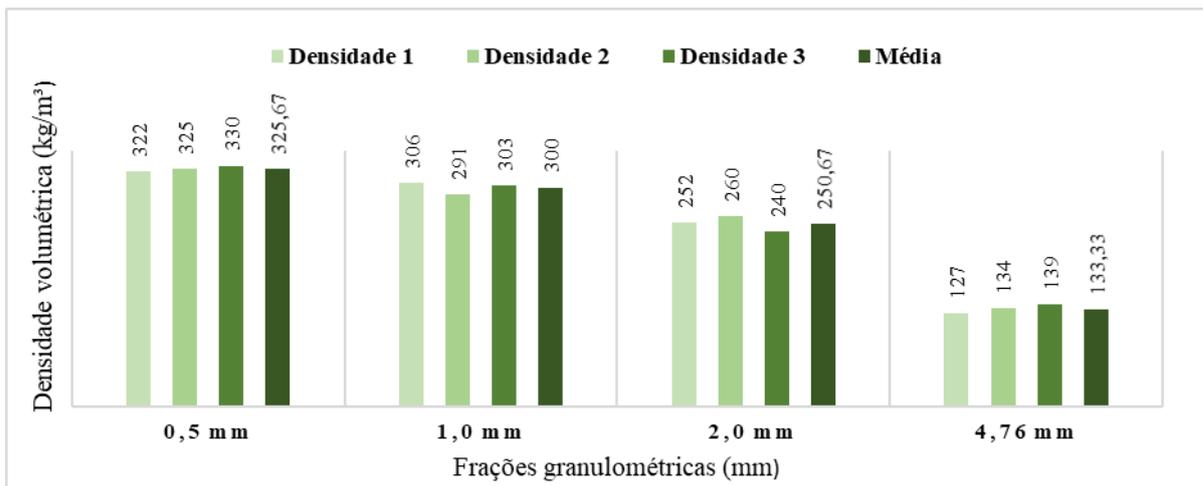


Figura 3: Densidade Volumétrica. (Autoria Própria).

#### Determinação de pH (potencial Hidrogeniônico)

O potencial Hidrogeniônico busca saber o quão ácido ou alcalino um dado material é, para a análise feita a média dos valores obtidos em cada amostra para o pH foi de 5.87 (como pode-se ver na figura 4), onde a faixa de pH varia de 1 a 14, quanto mais próximo de 1 o material é considerado ácido, para valores de pH próximos a 7 o material é considerado como neutro e então ótimo para o cultivo, acima de 7 o material é considerado alcalino e com isso impossibilitando a absorção de nutrientes no cultivo de plantas [10].

Se formos levar em consideração o pH da fibra de coco, observaremos que a mesma possui um pH variável sendo necessário sua lavagem em água corrente e limpa e isenta de compostos químicos. A determinação do pH é a análise química mais importante, tendo em vista que tem impacto direto na disponibilidade de nutrientes, em especial de micronutrientes.

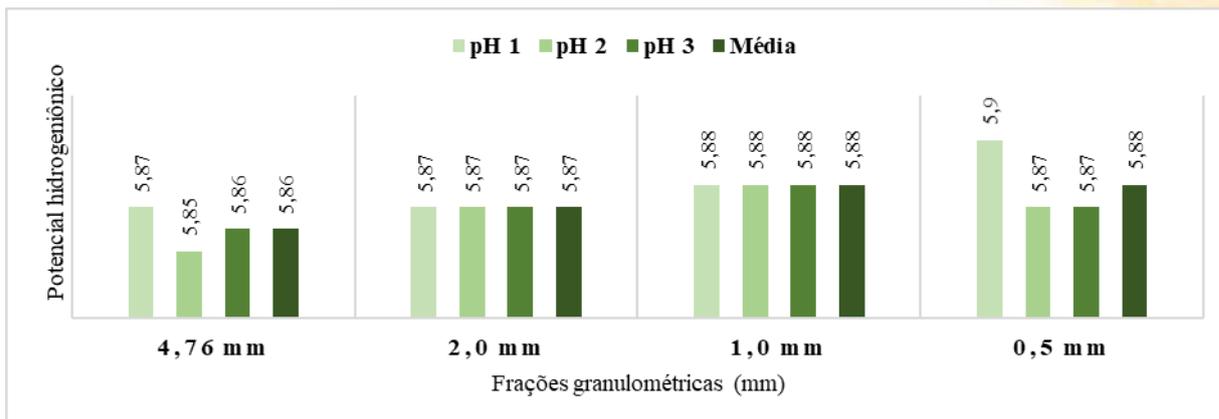


Figura 4: pH (potencial Hidrogeniônico). (Autoria Própria)

### Condutividade Elétrica

A condutividade elétrica é um dos fatores químicos mais importantes para utilizarmos um material como substrato, tendo em vista que se um dado material possuir uma alta condutividade elétrica ele irá requerer mais nutrientes e assim diminuirá os nutrientes que deviam ser para as plantas, em geral o grau de condutividade deve ser na ordem de até 1 para que seja considerado como um bom substrato, pode-se observar na figura 5 que a palha de carnaúba tem condutividade na ordem de  $0,9 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ .

Desse modo é notório que a utilização do material em questão é viável e recomendado para o fim a que está sendo proposto, tendo em vista que a fibra de coco apresenta um elevado teor de salinidade, o que influencia diretamente na condutividade elétrica do material e mesmo assim vem sendo utilizado como substrato, mesmo que para isso sejam necessário o beneficiamento do material [11].

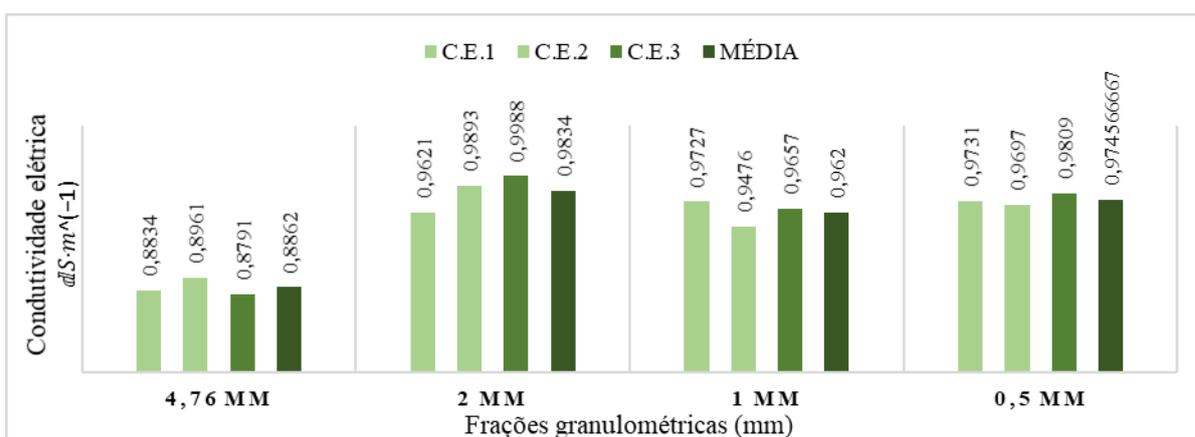


Figura 5. Condutividade Elétrica. (Autoria Própria).

### Digestão Nítrica

Cada material orgânico ou inorgânico possui diferentes nutrientes em sua composição. A palha em questão apresentou um teor de ferro (Fe) igual a 3703, onde tal elemento é essencial

no metabolismo energético e ajuda na fixação do nitrogênio, além de proporcionar um bom rendimento as raízes e ao tronco. Em contrapartida, se o teor de Ferro (Fe) presente for muito elevado este pode fazer com que haja um desequilíbrio nutricional no desenvolvimento da planta [12].

Já [11] quando utilizou a fibra de coco como substrato afirmou que quanto mais neutro for o grau de elementos químicos presentes nesse substrato melhor será, pois, o mesmo funcionaria como sustentação para o desenvolvimento das plantas. De posse dos resultados e para melhor entendimento da quantidade de nutrientes existentes na palha de carnaúba é que os valores obtidos estão dispostos na tabela abaixo, onde estão listados os nutrientes e suas respectivas quantidades.

Tabela 1. Resultados da Digestão Nítrica. (Autoria Própria).

N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo	Na	Cl
g/kg									mg/kg				g/kg
70	7,7	10,8	92,2	22	-	3703	53	153	53	-	-	2	-

### Capacidade de Água Disponível

A capacidade de água disponível obtida para a palha de carnaúba potencializa sua utilização como substrato tendo em vista que a mesma apresentou bons resultados quando submetidos as tensões 10 kPa e 1500 kPa. O teor de água disponível em um dado substrato representa um menor gasto de energia pela planta para aproveitá-lo. São considerados teores bons para o cultivo aqueles iguais ou superiores a 50%, onde deve-se analisar o volume do recipiente em que se deseja cultivar, pois quanto menor o recipiente maior será o teor de água disponível apresentado pelo substrato. A figura abaixo mostra o teor de água disponível para cada tamanho de partícula [10].

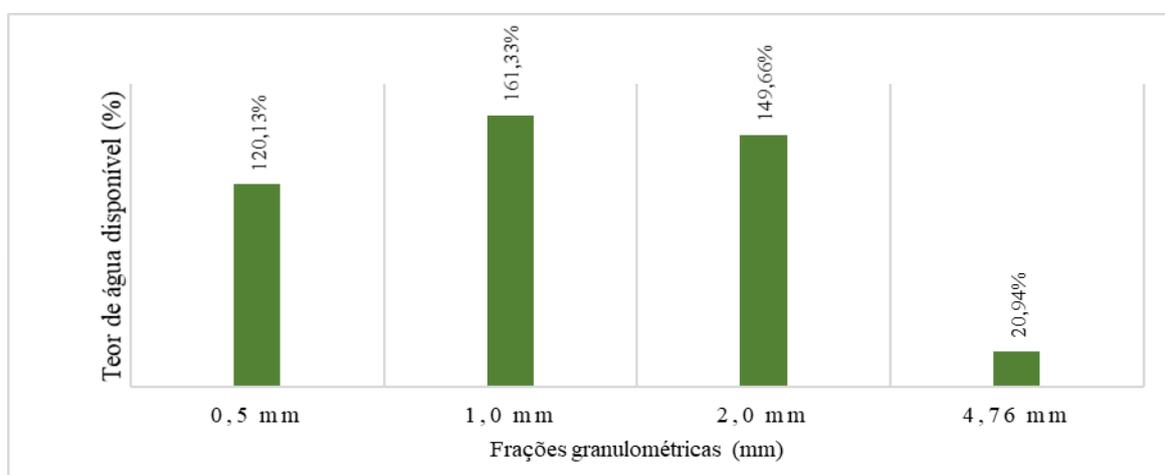


Figura 6. Capacidade de Água disponível. (Autoria Própria).

## CONCLUSÕES

A palha de carnaúba atende aos requisitos estipulados para que possa ser caracterizada e utilizada como substrato, a palha possui características físico-químicas que possibilitam e viabilizam a sua utilização. No demais, a palha de carnaúba pode deixar de ser utilizada somente como cobertura morta e/ou condicionante do solo e pode passar a ser usada como substrato, sendo de suma importância a sua utilização para valorização das matérias primas da região nordeste do Brasil assim como uma maneira de reduzir o amontoamento dos resíduos deixados na extração da palha para obtenção da cera e do próprio pó de carnaúba e nas questões ambientais.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa SDA Nº 17. **Métodos Analíticos Oficiais para Análise de Substratos para Plantas e Condicionadores de Solo**. Diário Oficial da União, 2007.

[1] VENCE, Lilia Beatriz. **Disponibilidad de agua-aire en sustratos para plantas**. Ciencia del suelo, v. 26, n. 2, p. 105-114, 2008.

[2] PAULUS, D.; MEDEIROS, S.L.P.; SANTOS, O.S; RIFFEL, C.; FABBRIN, G.; PAULUS, E.. **Substratos na produção hidropônica de mudas de hortelã**. Horticultura Brasileira, Brasília, v.23, n.1, p.48-50, jan.-mar. 2005.

[3] FERMINO, M. H. **O uso da análise física na avaliação da qualidade de componentes e substratos**. Encontro Nacional de Substratos para Plantas, v. 3, p. 29-37, 2002

[4] FIRMINO, Maria Helena. **Métodos de análise para caracterização física de substratos para plantas**. 2003. 104 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/2269>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

[5] FONTENO, William C.; CASSEL, D. K.; LARSON, R. A. **Physical properties of three container media and their effect on poinsettia growth [Euphorbia pulcherrima]**. Journal-American Society for Horticultural Science (USA), 1981.

[6] SANTOS JÚNIOR, JOSÉ AMILTON, GHEYI, HANS RAJ, DIAS, NILDO DA SILVA, ARAUJO, DANILA LIMA, & GUEDES FILHO, DOROTEU HONÓRIO. (2014). **Substratos e diferentes concentrações da solução nutritiva preparada em água**

**residuária no crescimento do girassol.** *Revista Ciência Agronômica*, 45(4), 696-707. <https://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902014000400007>

[7] GONÇALVES, Maria da Penha Moreira; SILVA, Lucas Benedito da; FELICIANO, Ana Lícia Patriota. **influência da bagana de carnaúba na sobrevivência e crescimento inicial de espécie florestal em área de vertissolo na caatinga.** in: **1º congresso internacional da diversidade do semiárido**, 1., 2016, Campina Grande. **CONIDIS**. Campina Grande: Realize, 2016. p. 1 - 5. Disponível em: <[https://editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO\\_EV064\\_MD4\\_SA3\\_ID1637\\_21102016084842.pdf](https://editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO_EV064_MD4_SA3_ID1637_21102016084842.pdf)>. Acesso em: 02 set. 2018.

[8] <https://www.nutricaoodesafras.com.br/ph-do-solo#soil-acidity>- acesso em: 07 de setembro de 2018.

[9] EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. **Manual de análises químicas de solo, plantas e fertilizantes**. Brasília, 2009

[10] FERMINO, Maria Helena; BELLÉ, Soeni. SUBSTRATO PARA PLANTAS. In: PETRY, Cláudia. **Plantas Ornamentais: Aspectos para a produção**. 2. ed. Passo Fundo: Upf, 2008. Cap. 3. p. 1-202.

[11] MATTOS, Adriano Lincoln Albuquerque et al. **Beneficiamento da casca de coco verde**. Embrapa Agroindústria Tropical. Disponível em: Acesso em, v. 25, 2014.

[12] <https://www.microquimica.com/site/nutricaoplantas/1/ferro> <acesso em: 14 de setembro de 2018.