



## **OBTENÇÃO DA CURVA CARACTERÍSTICA DE ÁGUA PELO MÉTODO DA MESA DE TENSÃO EM DIFERENTES SUBSTRATOS COMERCIAIS**

P. H. M. de S. Carvalho<sup>1</sup>, W. R. S. Costa<sup>2</sup>, J. da S. e Silva<sup>3</sup>, S. O. P. de Queiroz<sup>4</sup>

**RESUMO:** A caracterização de substratos contribui para a adequação do manejo da irrigação, em especial pela obtenção da curva de retenção de água, específica para cada composição distinta, a depender do material de origem. Este trabalho teve como objetivos determinar a capacidade de retenção de diferentes compostos orgânicos, buscando caracteriza-los quanto a sua porosidade, aeração e disponibilidade de água. O método da mesa tensão possibilita determinar a curva características e, ainda, classificar os substratos quanto às suas características físicas. O experimento foi realizado no Laboratório de Irrigação e Drenagem da UNEB/DTCS, em Juazeiro – BA, onde foram obtidas as curvas de retenção de água para as tensões: 0, 10, 30, 50 e 100 hPa, nos substratos a base de: casca de pinus, fibra de coco, casca de arroz, pó de serra e bagacilho de cana. Para as condições experimentais, os resultados de caracterização obtidos através da metodologia da mesa de tensão permitiram afirmar que os substratos comerciais à base de fibra de coco e casca de pinus apresentaram maior capacidade de retenção entre as tensões 0 e 50 hPa (Água Facilmente Disponível), tornando-os adequados à inserção no sistema de produção, especialmente no que tange ao manejo da irrigação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Retenção de água, composto orgânico, caracterização físicas.

### **OBTAINING THE WATER CHARACTERISTIC CURVE BY THE TENSION TABLE METHOD IN DIFFERENT COMMERCIAL SUBSTRACTS**

**ABSTRACT:** The characterization of substrates contributes to the adequacy of irrigation management, especially by obtaining the water retention curve, specific for each distinct composition, depending on the source material. This work aimed to determine the retention capacity of different organic compounds, aiming to characterize them as porosity, aeration and water availability. The tension table method makes it possible to determine the characteristic

<sup>1</sup>Acadêmico de Engenharia Agrônoma, UNEB – Juazeiro - Bahia. Email: pedrocarvalho2008@hotmail.com

<sup>2</sup>Acadêmico de Engenharia Agrônoma, UNEB – Juazeiro - Bahia. Email: ralfw20@gmail.com

<sup>3</sup>Acadêmico de Engenharia Agrônoma, UNEB – Juazeiro - Bahia. Email: jamersonsilva28@gmail.com

<sup>4</sup>Doutor, Pesquisador e Professor titular da Universidade do Estado da Bahia – UNEB – Juazeiro – Bahia. Email: sopqueiroz@gmail.com

curve and classify the substrates for their physical characteristics. The experiment was carried out at the UNEB / DTCS Irrigation and Drainage Laboratory, in Juazeiro - BA, where water retention curves were obtained for the tensions: 0, 10, 30, 50 and 100 hPa, on the substrates: pinus bark, Coconut fiber, rice husk, saw dust and bag of cane. For the experimental conditions, the characterization results obtained through the tension table methodology allowed to affirm that the commercial substrates based on coconut fiber and pinus bark showed a higher retention capacity between voltages 0 and 50 hPa (Water Easily Available), Making them suitable for insertion into the production system, especially with regard to irrigation management.

**KEYWORDS:** Water retention, organic compost, physical characterization.

## INTRODUÇÃO

A agricultura tradicional dependente do meio físico natural, tendo seu sucesso associado as condições do meio em que se encontra e às circunstâncias favoráveis do ambiente. As altas produtividades na agricultura tradicional, encarreta na perda de diversos fatores químicos, físicos e biológicos do solo. Diante de tais problemas, o uso de substratos vem crescendo em todas as nações desenvolvidas, mostrando-se como uma alternativa economicamente viável (ZORZETO, 2011).

Atualmente há uma grande necessidade dos agricultores em diminuir a dependência da utilização do solo como estrutura de produção principal, isso se deve ao emprego de um conjunto de manejos técnicos que viabilize a produtividade. Por esta razão são crescentes os trabalhos de pesquisa visando à substituição do solo por substratos orgânicos, resíduos gerados nas áreas urbanas e descartes da agroindústria, como a fibra da casca de coco verde (LIZ et al., 2006).

O aumento da demanda de substratos é resultante da importância deste insumo na produção. A escolha do substrato certo determina o melhor aproveitamento de outros fatores, como água e nutrientes, determinando uma melhor qualidade ao produto final.

A caracterização física de substratos é essencial para o manejo eficiente de água e adubos, Verdonck (1983) afirma que, as características físicas são as mais importantes, devido às relações ar-água não poderem sofrer alterações durante o cultivo. Entre as características físicas, Kämpf (2000) e Ferraz et al., (2005) citam que a densidade do substrato, a porosidade, a disponibilidade de água e de ar são de extrema importância para uma elevada qualificação e quantificação do produto final.

A disponibilidade de água no substrato compreende o seu número de poros, entre macroporos e microporos. Sendo a água facilmente disponível captada com pequeno gasto de energia metabólica pela planta, e à medida que a água é captada dos poros, é gasto cada vez mais energia para sua obtenção, podendo chegar a uma situação em que água retida nos poros é tamponante.

Para caracterização física em substratos, o método mais prático e adequado é o da mesa de tensão, para a avaliação dos volumes de ar e água dos substratos, devem-se analisar três valores de tensão, 10, 50 e 100 hPa (CORÁ & FERNANDES, 2008).

A falta de pesquisas que caracterizem os substratos orgânicos, quanto a sua natureza física e químicas, tem induzido os produtores a utilizar um substrato inadequado para produção de determinadas culturas. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivos determinar a capacidade de retenção de diferentes compostos orgânicos, buscando caracteriza-los quanto a sua porosidade, aeração e disponibilidade de água.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Hidráulica, Irrigação e Drenagem – HIDREN, do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - DTCS da Universidade do Estado da Bahia – Juazeiro BA. Foram avaliados cinco tipos de substratos comerciais com diferentes composições (casca de pinus, fibra de coco, casca de arroz, pó de serra e bagacilho de cana).

Para saturação das amostras, utilizou o método descrito por Kiehl (1979), onde foram selecionados quatro cilindros de PVC com volume ( $58,875 \text{ cm}^3$ ), e preenchidos até atingir sua ocupação completa, utilizando tecido perfurado de TNT e liga em látex amarelo para selar a parte de baixo dos cilindros, colocou-se para saturar por 24 h em uma bandeja com água a  $\frac{3}{4}$  da altura dos cilindros, conforme a Figura 1. Com os substratos saturados, levou-se para a mesa de tensão e estabeleceu-se as tensões (0; 10; 30; 50; 100 hPa) conforme a Figura 2, após a drenagem, os cilindros foram pesados e levados a estufa a  $65^\circ\text{C}$  até atingir peso constante, determinado assim a umidade volumétrica para efetivar a construção da curva característica de cada Substrato.

A construção das curvas de retenção de água foi efetuada com os valores de umidade volumétrica obtidos através dos percentuais de água retida para cada tensão. De posse desses dados, puderam-se obter as seguintes características:

- Porosidade Total (PT): umidade volumétrica nas amostras saturadas (0 hPa);

- Espaço de Aeração (EA): diferença entre a porosidade total e a umidade volumétrica na tensão de 10 cm de coluna d'água (10 hPa);
- Água Facilmente Disponível (AFD): volume de água encontrado entre os pontos 10 e 50 cm de coluna d'água (10 e 50 hPa);
- Água Tamponante (AT): água volumétrica liberada entre 50 e 100 cm de coluna d'água (50 e 100 hPa);
- Água Disponível (AD): volume de água liberado entre 10 e 100 cm de coluna d'água (10 e 100 hPa).

## RESULTADOS E DISCURSÃO

Os dados obtidos de teor de água em substrato na mesa de tensão, permitiram a determinação da curva de retenção apresentada nas figuras 3 a 8. A partir de uma tensão de 10 a 30 hPa, todos os substratos apresentaram uma reduzida variação no teor de água.

A determinação da curva de retenção de um determinado substrato permite programar o manejo adequado da irrigação, à medida que ele pode quantificar a quantidade de água a ser aplicada para suprir a necessidade hídrica da cultura. Segundo Corá & Fernandes (2008) o momento da próxima irrigação deve ser feito ao se atingir o valor da água tamponante (50 a 100 hPa).

A água tamponante (AT) apresentou valores médios baixos em todos os substratos, sendo  $0,01 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  para o de casca de arroz, e  $0,03 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  para o de bagacilho de cana (Tabela 1). Para De Boot & Verdonck (1972) e Haynes & Gohg (1978) a água tamponante apresenta valores de referências entre a faixa de 0,04 a  $0,10 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ . Segundo Milner (2002), os substratos orgânicos apresentam baixa capacidade tamponante, por esse motivo o manejo inadequado da irrigação pode influenciar na produção. Como a variação de teor de água é baixa, à medida que se eleva a tensão a planta necessita de energia metabólica para obter água.

Os valores encontrados para o substrato a base de fibra de coco, apresentaram um desempenho semelhante ao à base de casca de pinus, quanto a Água Facilmente Disponível (10 a 50 hPa), tendo seu volume de macroporos e microporos preenchidos, a uma tensão em que a planta terá um menor gasto de energia metabólica para absorção.

A porosidade total média encontrada para o substrato a base de pó de serra está no patamar de  $0,85 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ , e essa medida é referência internacional (De BOODT & VERDONCK, 1972). Já para Kampf (2000) os valores de porosidade total de um substrato dependem de sua composição, podendo estar entre 0,75 e  $0,90 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ , o que proporciona uma melhor aeração,

infiltração de água e drenagem. Os substratos a base de pó de serra e de fibra de coco apresentaram tais características, exceto para os a base de casca de pinus, bagacilho de cana e casca de arroz, demonstrando que não apresentam uma melhor aeração, infiltração de água e drenagem. Proporcionando um ambiente com anoxia/hipoxia ao crescimento do sistema radicular.

O substrato a base de fibra de coco, também disponível na região pela agroindústria, apresentou o maior espaço de aeração média (EA),  $0,145 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ , enquanto que aquele a base de casca de pinus apresentou o menor, em  $0,03 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  (tabela 1).

A água disponível (AD) é dada pelo somatório da AFD e AT, ou simplesmente, a água retida entre 10 e 100 hPa. O substrato que apresentou maior valor de AD foi o a base de fibra de coco, com  $0,25 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ .

## CONCLUSÃO

Para as condições experimentais, os resultados de caracterização obtidos através da metodologia da mesa de tensão, permitiram afirmar que os substratos comerciais à base de fibra de coco e casca de pinus apresentaram maior capacidade de retenção entre as tensões 0 e 50 hPa (Água Facilmente Disponível), tornando-os adequados à inserção no sistema de produção, especialmente no que tange ao manejo da irrigação.

## REFERÊNCIA

CORÁ, J. E.; FERNANDES, C. Curva característica de retenção de água para substratos. VI Encontro Nacional Sobre Substratos Para Plantas - Materiais Regionais Como Substrato. Embrapa Agroindústria Tropical, SEBRAE-CE e UFC, Fortaleza - CE, setembro, 2008.

De BOODT, M.; VERDONCK, O. The physical properties of the substrates in horticulture. Acta Horticulturae, Wageningen, n. 26, p.37-44, 1972.

FERRAZ, M. V.; CENTURION, J. F. BEUTLER, A. N. Caracterização física e química de alguns substratos comerciais. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 27, p. 209-214, 2005.

HAYNES, R. J.; GOH, K.M. Evaluation of potting media for commercial nursery production of container-grow plants: IV – Physical properties of a range amendment peat-based media. N. Z. Journal of Agricultural Research. 21:449-456, 1978.

KAMPF, A. N. Seleção de Materiais para uso como Substrato - Substrato para plantas, A base da produção vegetal em recipientes. Ed. Genesis, Porto Alegre - RS, p. 139 – 145, 2000.

Kiehl, E. J. Manual de edafologia. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979. 262p.

LIZ, R. S.; CARRIJO, O. A. Substratos para produção de mudas e cultivo de hortaliças. Brasília: Embrapa hortaliças: 2008. 83 p.

MILNER, L. Manejo de irrigação de fertirrigação em substratos – Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas. Campinas: Instituto Agronômico (Documentos IAC 70), 122 p., 2002.

VERDONCK, O. Barck compost a new accepted growing medium for plants. Acta Horticulturae., Wageningen, v. 133, p. 221-227, 1983.

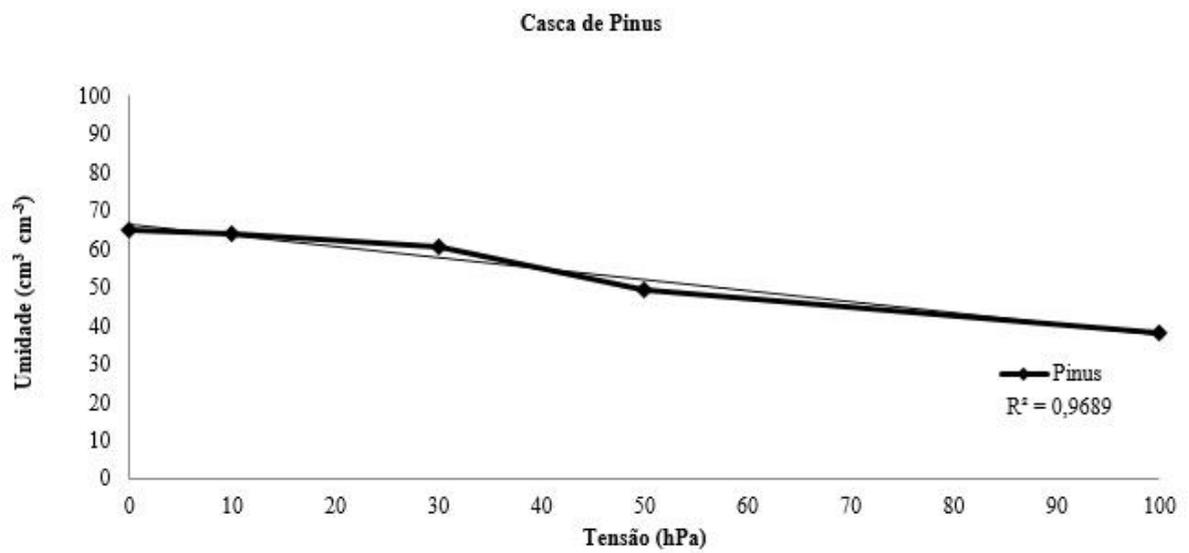
ZORZETO TQ. 2011. Caracterização física e química de substratos para plantas e sua avaliação no rendimento do morangueiro (Fragaria x ananassa). Campinas: IAC. 96p. (Dissertação mestrado).



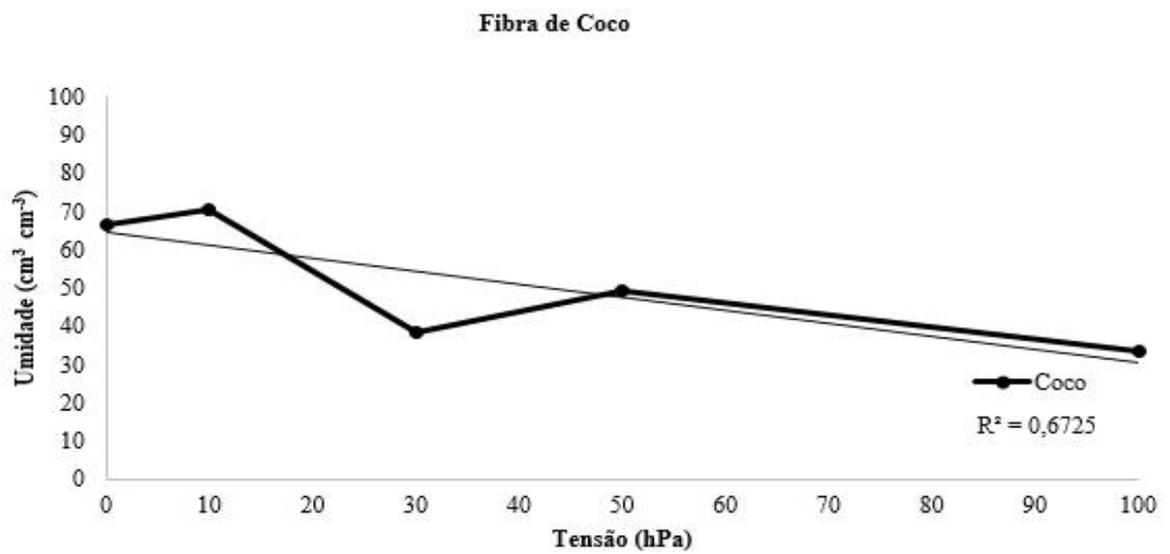
**Figura 1** - Saturação das amostras no Laboratório de Hidráulica, Irrigação e Drenagem – HIDREN, UNEB - Juazeiro-BA.



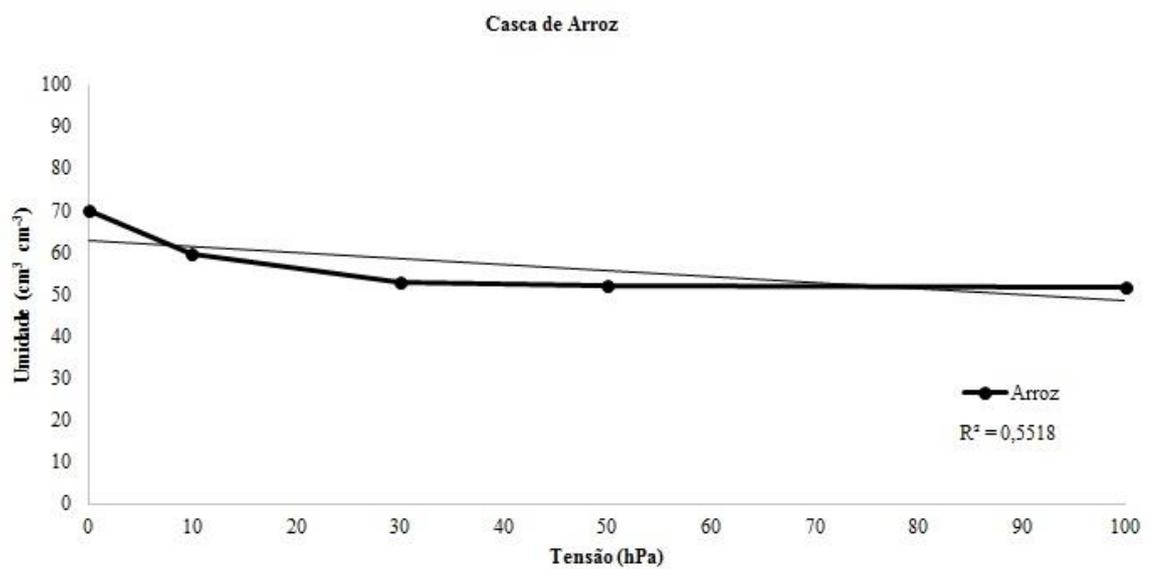
**Figura 2** - Amostras na mesa de tensão, sob tensão de 10 hPa, Laboratório de Hidráulica, Irrigação e Drenagem – HIDREN, UNEB - Juazeiro-BA.



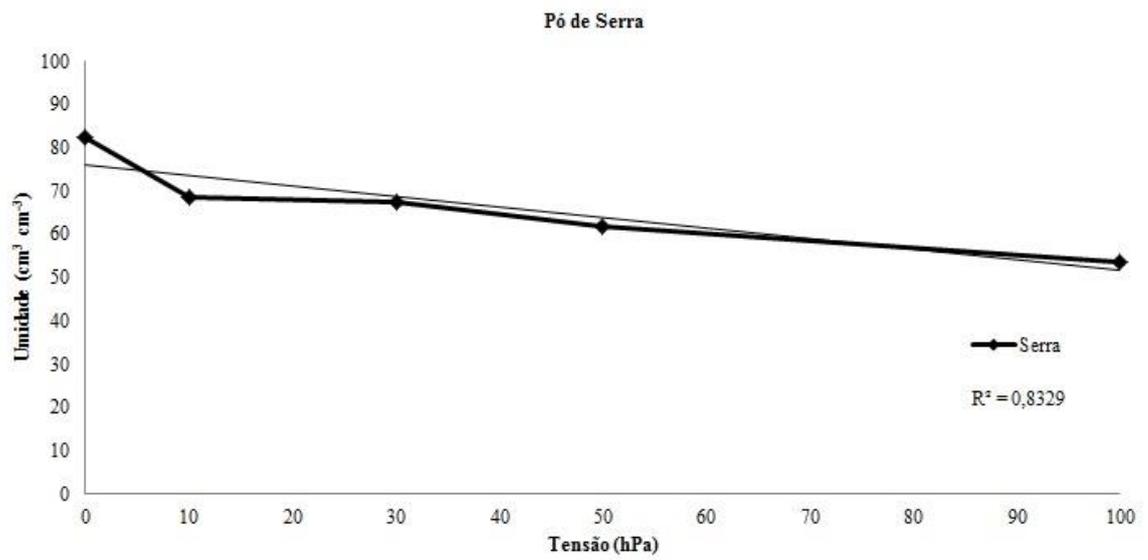
**Figura 3** – Curva de retenção de água do substrato a base de Casca de Pinus.



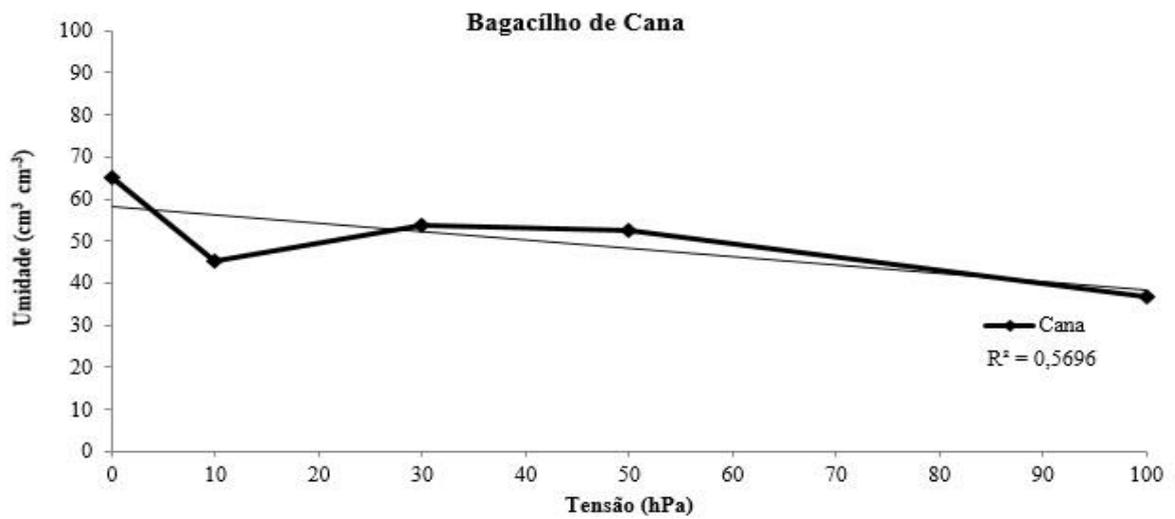
**Figura 4** – Curva de retenção de água do substrato a base de Fibra de Coco



**Figura 5** – Curva de retenção de água do substrato a base de Casca de Arroz.



**Figura 6** – Curva de retenção de água do substrato a base de Pó de Serra.



**Figura 7** – Curva de retenção de água do substrato a base de Bagacilho de Cana

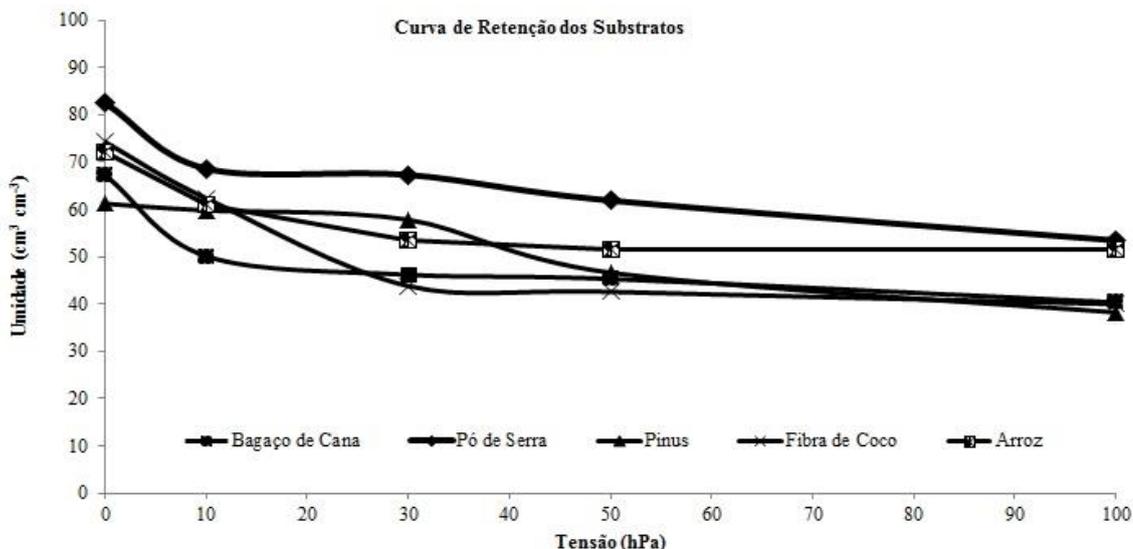


Figura 8 - Curva de retenção de água dos substratos comerciais.

Tabela 1. Características físicas dos substratos determinadas em mesa de tensão, Juazeiro-BA, 2017

Substrato	Repetição	PT	EA	AFD	AT	AD
		m³ m <sup>-3</sup>				
SERRA	1	0,825	0,138	0,067	0,084	0,151
	2	0,821	0,175	0,088	0,062	0,151
	3	0,799	0,098	0,089	0,077	0,161
	4	0,821	0,145	0,029	0,112	0,142
CANA	1	0,699	0,102	0,075	0,002	0,078
	2	0,632	0,163	0,065	0,029	0,095
	3	0,735	0,152	0,137	0,035	0,173
	4	0,65	0,113	0,085	0,084	0,17
PINUS	1	0,64	0,034	0,139	0,084	0,224
	2	0,648	0,003	0,206	0,062	0,269
	3	0,622	0,085	0,069	0,077	0,146
	4	0,651	0,013	0,143	0,112	0,256
COCO	1	0,759	0,146	0,181	0,072	0,252
	2	0,804	0,219	0,114	0,121	0,232
	3	0,756	0,178	0,147	0,045	0,193
	4	0,706	0,04	0,28	0,05	0,331
ARROZ	1	0,72	0,118	0,084	0,015	0,099
	2	0,728	0,115	0,089	0,021	0,111
	3	0,733	0,118	0,089	0,02	0,11
	4	0,699	0,102	0,075	0,002	0,078

PT = porosidade total; EA = espaço de aeração, 0 a 10 hPa; AFD = água facilmente disponível, 10 a 50 hPa; AT = água tamponante, 50 a 100 hPa; AD = água disponível, 10 a 100 hPa.