

ÁGUA DISPONÍVEL E PARÂMETROS DE AJUSTE DO MODELO DE VAN GENUCHTEN EM CINCO SOLOS DO AGROPOLO ASSU-MOSSORÓ

Herlon Bruno Ferreira Barreto

Eng. Agrônomo, Mestrando em Irrigação e Drenagem, Bolsista CAPES, DCAT, UFERSA, Mossoró-RN,
e-mail: foboca@hotmail.com.

Priscila de Melo Evangelista Maia

Eng. Agrônomo, Mestrando em Irrigação e Drenagem, Bolsista CAPES, DCAT-UFERSA, Mossoró-RN. *Vital Paulino do Amaral Júnior* Eng. Agrônomo, DCAT-UFERSA, Mossoró-RN.

Vital Paulino do Amaral Junior

Eng. Agrônomo, DCAT-UFERSA, Mossoró-RN. E-mail : vital_paulino@hotmail.com

Samuel José da Silva Neto

Graduando em Agronomia, Bolsista PIBIC, DCAT-UFERSA, Mossoró-RN.

RESUMO – A região do Agropolo Assu-Mossoró apresenta como características de produção agrícola a produção de frutas para exportação como melão em solos de origem calcária (Cambissolo e Luvissolo) e do Grupo Barreira (Neossolo Quartzarênico e Latossolo) e banana e manga nos solos aluviais (Neossolo Flúvico). O experimento foi conduzido utilizando cinco solos representativos da região do Agropolo Assu-Mossoró. A estrutura do solo mostra que ele é um corpo poroso, contendo poros de vários tamanhos e formas. A água ocupa os espaços porosos do solo, estando retida sob tensão, este fator depende da proporção e arranjo dos componentes granulométricos do solo. o modelo de van Genuchten ajustou os dados experimentais da curva de retenção com coeficientes de ajuste variando de 0.94 a 0.99 ou seja bons ajustes do modelo. A partir dos valores de CC e PMP foram obtidos os seguintes valores de CAD: Argissolo 3.77 mm, Cambissolo 19.73 mm, N. Flúvico 36.38 mm, N. Quartzarênico 4.28 mm, Vertissolo 17.47 mm, observa-se que os solos de textura arenosa apresentam baixos valores de CAD.

Palavras-chave: curva característica, capacidade de campo, retenção de água.

WATER AVAILABLE AND PARAMETERS ADJUSTMENT MODEL IN FIVE VAN GENUCHTEN AGROPOLO SOILS OF ASSU-MOSSORÓ

ABSTRACT - The region of agropolo Assu-Mossoró presented as characteristics of agricultural production for export of fruits such as melon in calcareous soils (Cambisol and Luvisol) and Barrier Group (PSAMENT and Dusky) and banana and mango in alluvial soils (Typic Alluvial). The experiment was conducted using five representative soils of the Assu-agropolo Mossley. Soil structure shows that it is a porous body containing pores of various sizes and shapes. The water occupy the pore spaces of the soil, being held under tension, this factor depends on the ratio and arrangement of the components of texture of the soil. the van Genuchten model fitted the experimental data retention curve adjustment with coefficients ranging from 0.94 to 0.99 that is good model fitting. From the values of CC and PMP were obtained the following values of CAD: Ultisol 3.77 mm, 19.73 mm Cambisol, N. Fluvic 36.38 mm, N. Quartzarenic 4.28 mm, 17:47 mm Vertisol, it is observed that sandy soils have low amounts of CAD.

Keywords: characteristic curve, field capacity, water retention.

INTRODUÇÃO

A região que compreende o Agropolo Assu-Mossoró, localizada no oeste do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, apresenta bom potencial de solo e água, o que tem permitido se constituir numa das principais áreas irrigadas do Semiárido Nordeste do Brasil, respondendo como o principal pólo produtor de melão exportado pelo país, além de diversas outras frutíferas e olerícolas, como: manga, banana, caju, melancia e coco. Os solos predominantes na região, e que atualmente estão sendo utilizados na agricultura irrigada, são os solos classificados como Cambissolo, Luvisolo, Argissolo, Latossolo, Neossolo Quartzarênico e Neossolo Flúvico, de acordo com Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

A retenção de água no solo ocorre devido a fenômenos de capilaridade e adsorção, sendo que a capilaridade atua na retenção da água quando os poros estão cheios (solo úmido) e a adsorção passa a predominar na retenção à medida que os poros vão se esvaziando (REICHARDT E TIMM, 2004). A capacidade de retenção de água na zona radicular de uma determinada cultura depende, basicamente, da textura e da estrutura do solo, da profundidade efetiva deste sistema e da profundidade da camada de solo (BERNARDO et al., 2006).

A partir da curva de retenção de água pode-se obter o momento certo e a quantidade de água a ser aplicada em cada irrigação, podem-se obter, também, os valores de umidade correspondentes a capacidade de campo (CC) e ao ponto de murcha permanente (PMP), sendo que a diferença de umidade entre CC e PMP é definida como a capacidade de água disponível (CAD) de um solo a uma dada profundidade Z.

Este trabalho teve como objetivos determinar os valores da CAD e dos parâmetros da equação de van Genuchten (1980), que é utilizada para estimar a curva de retenção de água no solo de cinco solos representativos da região produtora conhecida como Agropolo Assu-Mossoró, visando o fornecimento de subsídios para um manejo mais adequado do solo e água.

MATERIAL E MÉTODOS

O Pólo Assu-Mossoró compreende os municípios de Afonso Bezerra, Alto do Rodrigues, Assu, Baraúna, Carnaubais, Ipanguaçu, Itajá, Mossoró, Pendências, Serra do Mel e Upanema, tendo como centros urbanos mais dinâmicos as cidades de Mossoró e Assu. Estando situado no extremo oeste do Estado do Rio Grande do Norte, o Pólo se caracteriza pela produção de frutas e olerícolas irrigadas, predominando as cucurbitáceas como melão e melancia, com destaque em sua exportação.

A região do Agropolo Assu-Mossoró apresenta como características de produção agrícola a produção de frutas para exportação como melão em solos de origem

calcária (Cambissolo e Luvisolo) e do Grupo Barreira (Neossolo Quartzarênico e Latossolo) e banana e manga nos solos aluviais (Neossolo Flúvico).

O grande potencial hídrico do Pólo é representado pela oferta de 2,4 bilhões de metros cúbicos de água acumulada na barragem Armando Ribeiro Gonçalves, no rio Piranhas, parte dela utilizada para irrigação no Projeto Público do Baixo Açu. A tendência, no entanto, é o aproveitamento, também, da água subterrânea para irrigação, cujo aquífero cobre os municípios da Chapada do Apodí, onde se destacam os aquíferos aluviais Calcáreo Jandaíra, Formação Barreira e Arenito Açu.

O clima é quente e seco, com precipitação média anual de 600 mm, umidade relativa média de 65%, temperatura média de 28 °C. As precipitações concentram-se entre os meses de março a maio de cada ano.

O experimento foi conduzido utilizando cinco solos representativos da região do Agropolo Assu-Mossoró, solos classificados como: Cambissolo, Vertissolo, Neossolo Flúvico, Neossolo Quartzarênico e Argissolo, segundo classificação da EMBRAPA (1999).

Os solos foram analisados no Laboratório de Irrigação e Salinidade da UFERSA, em cada solo, foram coletadas amostras deformadas, na profundidade de 0-20 cm, secas ao ar, passadas em peneira de abertura de 2 mm, e posteriormente acondicionadas em anéis de PVC com 1 cm de altura em placa porosa, saturadas e submetidas às tensões de 0,1, 0,3, 0,8, 1, 3, 15 bar, em câmara de pressão, após atingir o equilíbrio, elas foram secas em estufa a 105 °C, por 24 h até atingir peso constante. O modelo de van Genuchten (1980) foi ajustado aos dados, utilizando o programa computacional Soil Water Retention Curve SWRC versão 3.0 beta (DOURADO NETO et al., 2001) aplicando-se a teoria de Mualem (1976). Baseado nos valores do conteúdo de água na capacidade de campo (CC) e no ponto de murcha permanente (PMP) foi calculado a capacidade de água disponível (CAD), em cada solo estudado. Foi realizada também a análise granulométrica de cada solo pela metodologia do Densímetro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estrutura do solo mostra que ele é um corpo poroso, contendo poros de vários tamanhos e formas. A água ocupa os espaços porosos do solo, estando retida sob tensão, este fator depende da proporção e arranjo dos componentes granulométricos do solo.

No estudo da distribuição de poros, LIBARDI (2000), refere-se ao tamanho do poro como o diâmetro da maior esfera inscrita no interior do espaço ocupado pelo poro, e é por este motivo que os poros do solo são classificados em termos de diâmetro de poro.

Na TABELA 1 encontra-se a análise granulométrica para os tipos de solo analisados, onde

podemos perceber a presença de dois solos com textura arenosa, e três solos de textura média a argilosa.

Tabela 1 – Análise granulométrica dos cinco solos estudados.

Tipo de Solo	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)
Argissolo	91.39	5.01	3.6
Cambissolo	49.48	16.49	34.03
N. Flúvico	46.68	25	28.32
N. Quartzarênico	88.74	0.23	11.03
Vertissolo	40.96	19.08	39.96

Os solos da caatinga têm sido classicamente descritos como portadores de boas propriedades físicas, embora apresentem algumas características desfavoráveis, como baixa capacidade de retenção e disponibilidade de água.

Uma boa determinação da curva de retenção é importante para a implementação e manejo do cultivo agrícola. Caso o solo possua uma umidade superior a um valor ideal, ao ser manejado haverá a possibilidade de ocorrência de danos à estrutura do solo pela formação de agregados de grandes dimensões (DEXTER & BIRD, 2001).

Analisando a TABELA 2, verifica-se o modelo de van Genuchten ajustou os dados experimentais da curva de retenção com coeficientes de ajuste variando de 0.94 a 0.99 ou seja bons ajustes do modelo, sendo o Cambissolo que apresentou menor ajuste e o de melhor foi o Argissolo, fato este já esperado e constatado por vários autores (REICHARDT E TIMM, 2004).

Van Genuchten e Nielsen (1985) cometam que devido à presença de uma continuidade na declividade da função de retenção proposta por van Genuchten (1980) ele tem sido bastante aplicada, ao contrario da função proposta por Brooks e Corey, em 1964 (ALEXANDER E SKAGGS, 1986).

Tabela 2 – Parâmetros de ajuste do modelo de Van Genuchten (1980), coeficiente de ajuste e capacidade de água disponível (CAD) para os diferentes solos estudados.

Tipo de Solo	α (cm-1)	m	n	Coeficiente de ajuste	CAD (mm)
Argissolo	11.5153	0.2521	1.337	0.99	3.77
Cambissolo	2.9205	0.152	1.1793	0.94	19.73
N. Flúvico	2.3896	0.4317	1.7598	0.95	36.38
N. Quartzarênico	2.002	0.4454	1.803	0.98	4.28
Vertissolo	0.8864	0.6789	3.1145	0.97	17.47

Da TABELA 2 constata-se a variação do parâmetro n, que está relacionado com a declividade da curva de retenção ajustada (MARTINEZ et al., 1995), sendo maior valor encontrado para o Vertissolo. Para o parâmetro α não foi possível encontrar tendência. Este fato também foi observado por Martinez et al. (1995) que estudaram o comportamento desse parâmetro em 26 solos.

A partir dos valores de CC e PMP foram obtidos os seguintes valores de CAD: Argissolo 3.77 mm, Cambissolo 19.73 mm, N. Flúvico 36.38 mm, N. Quartzarênico 4.28 mm, Vertissolo 17.47 mm, observa-se

que os solos de textura arenosa apresentam baixos valores de CAD.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que os solos estudados do Agropolo Assu-Mossoró, apresentam valores de CAD baixos na profundidade estudada, e assim merecendo um manejo adequado da irrigação, com atenção para o N. Quartzarênico e o Argissolo que apresentam menor valor para CAD.

Nota Técnica

O modelo de van Genuchten apresentou bom ajuste aos dados experimentais da curva de retenção com coeficientes de ajuste variando de 0.94 a 0.99.

REICHARDT, K.; TIMM, L.C. Solo, Planta e Atmosfera: conceitos, processos e aplicações. São Paulo: Editora Manole, 2004. 478p.

VAN GENUCHTEN, M. T.; NIELSEN, D.R. On describing and predicting the hydraulic properties of unsaturated soils. *Annales Geophysicae*, v.3, n.5, 615-628, 1985.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, L.; SKAGGS, R.W. Predicting unsaturated conductivity from the soil water characteristics. *Transactions of the ASAE*, v.29, n.1, 176-184, 1986.

Recebido em 07 06 2011

Aceito em 22 12 2011

BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. Manual de irrigação. 8a ed. atualizada e ampliada. Viçosa: Editora UFV, 2006, 625p.

DEXTER, A. R.; BIRD, N. R. A. Methods for Predicting the Optimum and the Range of Soil Water Contents for Tillage Based on the Water Retention Curve. *Soil & Tillage Research*, 57:203-212, 2009.

DOURADO NETO, D.; NIELSEN, D. R.; HOPMANS, J. W.; REICHARDT, K.; BACCHI, O. O. S.; LOPES, P. P. Programa para confecção da curva de retenção de água no solo, modelo Van Genuchten. Soil Water Retention Curve, SWRC (version 3,00 beta). Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brasil, 2001.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro, 306p., 2006.

EMBRAPA/ Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, DF: Embrapa Produção da Informação, 1999. 412 p.

GENUCHTEN, M. TH. VAN. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. *Soil Science Society of America Journal*, v.44, p.892-898, 1980.

LIBARDI, P. L. *Dinâmica da Água no Solo*. 2a. ed., Piracicaba – SP: O autor, 2000, 509 p.

MARTINEZ, M. A. ; TIMM, L. C. ; MARTINS, J. H. et al. Efeito da textura do solo sobre os parâmetros de alguns modelos matemáticos usados para estimar a curva de retenção de água no solo. *Revista Engenharia na Agricultura*, Viçosa, v. 4, n. 48, p. 1-9, 1995.

MUALEM, Y. A new model for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated porous media. *Water Resources Research*, v.12, p.513-522, 1976.