

# **DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO – HÍDRICOS NOS SOLOS DO PERÍMETRO IRRIGADO DA CIDADE DE PETROLINA/PE**

**Felipe do NASCIMENTO ALMEIDA(1); Rafael RODRIGUES ALMEIDA(2); Geanderson do NASCIMENTO SILVA(3); Marcos MARTINS MASUTTI (4).**

(1) IF Sertão Pernambucano, Rua Ademar de Andrade Silva, 135, e-mail: [felipealmeida\\_tecnologo@hotmail.com](mailto:felipealmeida_tecnologo@hotmail.com)

(2) IF Sertão Pernambucano, Rua Ademar de Andrade Silva, 135, e-mail: [Fruticultura1@gmail.com](mailto:Fruticultura1@gmail.com)

(3) IF Sertão Pernambucano, Rua Ademar de Andrade Silva, 135, e-mail: [Fruticultura1@gmail.com](mailto:Fruticultura1@gmail.com)

(4) Professor, IF Sertão Pernambucano, campus Petrolina – Zona Rural , e-mail: [marcos.masutti@ifsertao-pe.edu.br](mailto:marcos.masutti@ifsertao-pe.edu.br)

## **RESUMO**

A irrigação no Vale do São Francisco, pólos Petrolina/Juazeiro, é uma atividade social e econômica dinâmica, geradora de emprego e renda na região e de divisas para o País. No Brasil, cerca de 3.2 milhões de hectares de terras são utilizados para a agricultura irrigada, tendo em vista a importância que a irrigação apresenta para a região do submédio vale do São Francisco, deve-se compreender que um manejo correto da irrigação exige um conhecimento prévio de vários parâmetros que determinem de forma coerente a real situação em que um solo se encontra. A determinação físico-hídrica dá suporte para se analisar as características que possibilitem trabalhar com um manejo irrigado em um determinado solo. Esta se dá pela relação existente entre as propriedades granulométricas do solo e os parâmetros Hídricos deste, tais como Capacidade de Campo (CC) e o Ponto de Murcha Permanente (PMP). Objetivando determinar estes parâmetros para os solos do perímetro irrigado da cidade de Petrolina/PE avaliaram-se gráficos e equações que correlacionaram os aspectos granulométricos, tais como areia, silte, argila e silte+argila com as variáveis dependentes CC e PMP. A partir das análises das equações observou-se melhores resultados para as Correlações CC e PMP com silte+argila. A conclusão que se obteve foi que a CC e o PMP dos solos dos Perímetros Irrigados da cidade de Petrolina podem ser preditas diretamente a partir das frações granulométricas.

**Palavras-chave:** Granulometria, propriedades do solo, parâmetros físico-hídricos.

## **1. INTRODUÇÃO**

A avaliação precisa das reservas de água disponível no solo é vital para o desenvolvimento de um manejo adequado da água para a produção das culturas em regiões marginalmente secas. As informações sobre a capacidade de água disponível dos solos são fundamentais nas investigações dos requerimentos da água, que se destinam a elaboração de calendário de irrigação e predição de possíveis respostas da cultura à irrigação de solos com texturas diferentes (Salter et al., 1966; Cassel et al., 1983).

Para se obter altas produtividades e maior eficiência de uso de água, especialmente onde as culturas são dependentes da precipitação, é requerida uma grande capacidade de armazenamento de água para os solos, tanto quanto for possível para o uso da planta (Unger, 1975).

A definição do manejo racional deve ser imprescindível na prática da irrigação, pois possibilita otimizar as produtividades e a eficiência do uso da água e minimizar os custos de investimentos e manutenção dos sistemas de rega, mantendo o solo e a cultura em condições fitossanitárias desejáveis, diminuindo o impacto ambiental.

A produtividade na agricultura é influenciada pela resistência das plantas à seca e ao murchamento, pelas características osmóticas destas, pela força de absorção de água e densidade das raízes e pelas condições microclimáticas, as quais ditam a taxa de transpiração da planta e a absorção de água, de modo a manter a hidratação (Epibenu e Nwadio, 1994).

A capacidade de armazenamento de água de um solo é o fator que mais influencia na eficácia da utilização da precipitação e da irrigação na produção das culturas.

Através dos valores da Capacidade de Campo, considerado como limite superior da faixa de água disponível, e do Ponto de Murcha Permanente, limite inferior dessa faixa, obtêm-se a quantidade máxima de água disponível às plantas que o solo é capaz de reter. O conhecimento deste valor é fundamental, entre outras coisas, para o dimensionamento e manejo de projetos de irrigação e drenagem, através do estudo das relações entre conteúdo de água no solo e o potencial a que a mesma está submetida.

Devido as dificuldades práticas e alto custo da determinação dos parâmetros Capacidade de Campo, Ponto de Murcha Permanente e Quantidade de Água Disponível, procurou-se inferi-los, através de correlações com parâmetros físicos de determinação mais simples, como a granulometria, por ser um método mais fácil, rápido e de baixo custo.

Medidas da capacidade de campo “in situ” e do ponto de murcha permanente determinadas pelo método fisiológico são muito trabalhosas e exigentes. Na prática o usual associar esses atributos à umidade retida em certos potenciais mátricos da curva característica da água do solo, normalmente, -100 kPa (capacidade de campo) e -1,5 MPa (ponto de murcha permanente). No entanto, a determinação da curva característica também apresenta dificuldades, pois necessita de equipamentos nem sempre disponíveis em laboratórios de física do solo.

Essas dificuldades têm levado ao uso indiscriminado de recomendações genéricas de disponibilidade hídrica, normalmente baseadas em solos de regiões de clima temperado, tais como as apresentadas por Israelsen & Hansen (1962), Doorenbos & Pruitt (1979), Bernardo (1984) e Reichardt (1987), citados por Masutti (1998)

Metodologias simplificadas de determinação desses parâmetros podem fornecer estimativas razoáveis desses atributos, normalmente mais próximos da realidade do que o simples uso de tabelas de recomendações, e atenuar este problema. Arruda (1987), relacionou a disponibilidade hídrica de oito classes de solos, determinados na curva de retenção, com a textura do solo. O autor sugere duas equações para estimar esses atributos a partir da granulometria, ou seja:

$$CC = 3,1 - 0,629.(\text{silte} + \text{argila}) - 0,0034.(\text{silte} + \text{argila})^2 \quad (R^2 = 0,908)$$

$$PMP = \frac{398,9.(\text{silte} + \text{argila})}{(1308,1 + (\text{silte} + \text{argila}))} \quad (R^2 = 0,961)$$

em que:

CC = capacidade de campo (% massa);

PMP = ponto de murcha permanente (% massa);

Segundo Unger (1975) citado por Masutti (1998), A quantidade de água armazenável no solo é influenciada, entre outros fatores, pela textura, pelo desenvolvimento estrutural, pelas características do perfil e pelo teor de matéria orgânica.

Dentre os parâmetros de maior importância no estudo do sistema solo-água-planta, estão a “Capacidade de Campo” e o “Ponto de Murcha Permanente”, definidos em laboratório como a retenção de água pelos solos nos potenciais matriciais de -33 KPa (C.C.) e -1500 KPa (P.M.P.), respectivamente (EMBRAPA, 1979).

O objetivo deste trabalho foi determinar equações que estimem a quantidade de água armazenável em solos do perímetro irrigado da cidade de Petrolina, a partir de dados granulométricos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado com dados do perímetro irrigado do submédio Vale do São Francisco na cidade pólo de Petrolina, fazendo-se uso dos resultados de análises feitas pela EMBRAPA Semi-Árido localizada na mesma cidade. Fez-se uso dos dados de granulometria e quantidade de água disponível nos projetos de irrigação: Maria Tereza, Bebedouro e Senador Nilo Coelho em sua vasta extensão. A metodologia utilizada foi à preconizada pela Embrapa

Para determinação da granulometria fez-se uso do método da pipeta. Para análise da disponibilidade hídrica foi utilizado o método da panela de pressão com placa porosa e amostras deformadas, ambos preconizados pela EMBRAPA (1979). Vale ressaltar que os dados obtidos, foram do ano de 1998, ano em que findou as análises feitas com a panela de pressão pela Embrapa.

Procurou-se, sempre que possível, expressar as propriedades físicas estudadas, em unidades do sistema internacional como proposto por Cantarella & Moniz (1995).

A análise estatística foi desenvolvida por regressões onde foram correlacionados os dados de CC, PMP, com as frações granulométricas (% areia total, % argila, % silte e % silte + argila).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Constatou-se que as correlações com silte + argila, apresentaram melhores resultados quando correlacionadas com as variáveis dependentes CC ( $R^2 = 0,806$ ) e PMP ( $R^2 = 0,822$ ).

Nos quadros 1, 2 3 são apresentados os modelos das equações que apresentaram predição da CC, PMP, em que, obtiveram-se equações do tipo: Polinomiais, exponenciais e potenciais.

**Quadro 1 : Equações Polinomiais**

<b>Equação</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
$CC (g/g)*100 = 0,003(areia)^2 - 0,911(areia) + 57,91$	0,806
$CC (g/g)*100 = 0,004(argila)^2 + 0,312(argila) + 3,289$	0,715
$CC (g/g)*100 = -0,030(silte)^2 + 1,462(silte) + 1,987$	0,563
$CC (g/g)*100 = 0,003(silte+argila)^2 + 0,180(silte+argila) + 3,309$	0,806

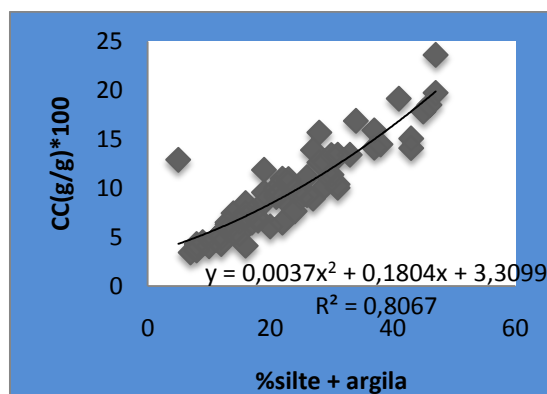
**Quadro 2 : Equações Exponenciais**

<b>Equação</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
$PMP (g/g)*100 = 129,0e^{-0,04(areia)}$	0,735

**Quadro 3 : Equações Potenciais**

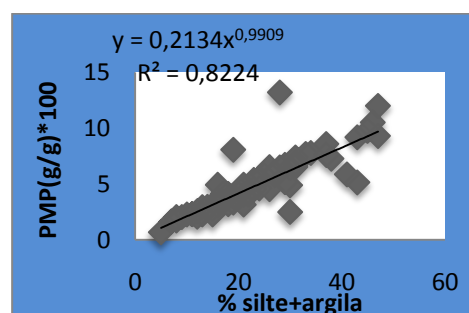
<b>Equação</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
$PMP (g/g)*100 = 0,379(argila)^{0,905}$	0,787

$\text{PMP (g/g)} * 100 = 1,384(\text{silte})^{0,654}$	0,514
$\text{PMP (g/g)} * 100 = 0,213(\text{silte} + \text{argila})^{0,990}$	0,822



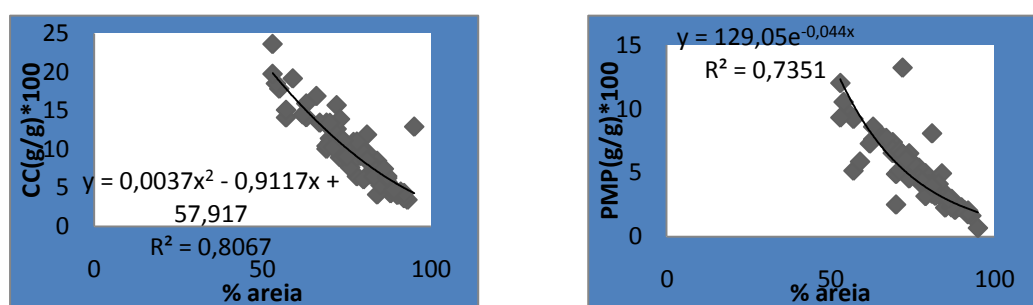
**Figura 01:** Correlação CC e porcentagens das frações silte+argila

A partir da elaboração dos gráficos percebeu-se que as correlações entre a CC e silte+argila, obtiveram bons resultados ( $R^2 = 0,806$ ), indo ao encontro dos valores encontrados por Masutti (1997) citado por Gabriel, *et al* (2007), onde os valores para o Sertão Pernambucano são de 0,92, comparando também com os valores obtidos por Pidgeon com coeficientes de determinação de 0,86.



**Figura 02:** Correlação entre PMP (g/g) e as porcentagens Silte+argila

Com PMP e as frações silte+argila obteve-se o valor do coeficiente de determinação ( $R^2 = 0,82$ ), percebendo-se coeficiente de determinação de acordo com os dados obtidos pelos autores, Rawls ( $R^2 = 0,87$ ), Ahuja ( $R^2 = 0,83$ ), Arruda ( $R^2 = 0,83$ ), Masutti & Felipe ( $R^2 = 0,811$ ), todos esses, obtiveram valores aproximados aos encontrados neste trabalho.

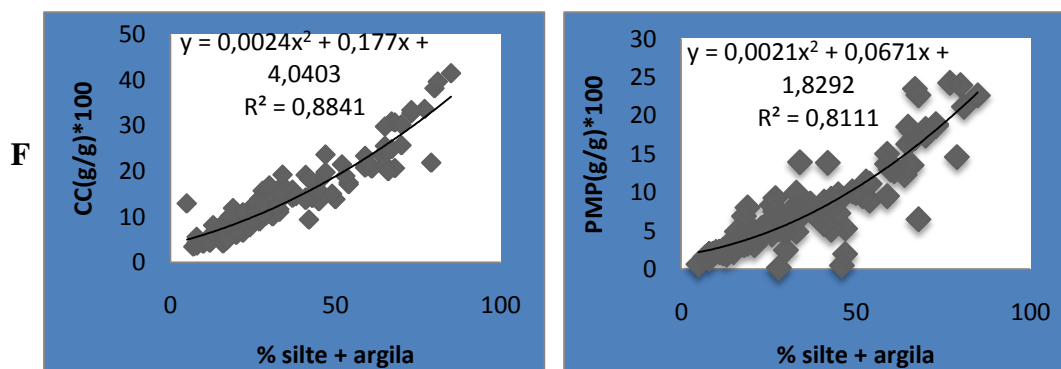


**Figura 3:** Correlações CC e PMP em solos arenosos

Os teores de areia total correlacionaram-se negativamente com todas as variáveis dependentes trabalhadas. Estes resultados estão, em geral, de acordo com alguns dos modelos consultados (Salter et al., 1966; Epebinu e Nwadialo, 1994), citados por Masutti & Felipe (2010).

Comparando-se com os resultados obtidos por Masutti & Felipe (2010) para as cidades de Petrolina/PE e Juazeiro/BA obteve-se valores semelhantes tanto para CC como para PMP, quando correlacionadas com as frações Silte+argila. No entanto, torna-se inviável elaborar uma equação somente para a cidade de Petrolina, tendo em vista que obteve-se uma melhor equação quando correlacionados os dados dos perímetros irrigados do Submédio Vale do São Francisco, provando desta forma a viabilidade de se utilizar uma equação que seja mais regionalizada.

Os gráficos obtidos na região irrigada do submédio são Francisco são mostrados abaixo, juntamente com suas respectivas equações:



**Figura 4:** Correlações CC e PMP, com as frações Silte + argila para a região do submédio Vale do São Francisco. Fonte: Masutti & Felipe (2010).

#### 4. CONCLUSÃO

- A CC e o PMP dos solos dos Perímetros Irrigados localizados na cidade de Petrolina/PE podem ser preditas diretamente a partir das frações granulométricas silte + argila;
- A correlação areia e variáveis dependentes (CC e PMP) não mostrou nenhuma vantagem na predição das propriedades de umidade dos solos;
- A estimativa da CC, PMP para os solos dos Perímetros Irrigados da cidade de Petrolina com base nos valores de umidade na base peso a -10 KPa e -1500 KPa, em função das frações granulométricas, podem ser recomendadas a partir das seguintes equações:

$$CC = 0,003.(\text{silte} + \text{argila})^2 + 0,180.(\text{silte} + \text{argila}) + 3,390 \quad R^2 = 0,806$$

$$\text{PMP} = 0,213. (\text{silte} + \text{argila})^{0,990}$$

$$R^2 = 0,822$$

d) Mesmo as equações pré-determinadas estarem indo de encontro das encontradas na bibliografia, deve-se priorizar a utilização de uma equação mais regionalizada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, F.B.; ZULLO JR, J.; & OLIVEIRA, J.B. de; - Parâmetros de Solo para o Cálculo da Água Disponível com Base na Textura do Solo. R. Bras. Cie. Solo. vol.11, pag 11-15, 1987.

CASSEL, D.K.; RATLIFF, L.F.; & RITCHIE, J.T.; - Models for Estimating In-Situ Potential Extractable Water Using Soil Physical and Chemical Properties. Soil Sci. Soc. Am. J. vol. 47, pag. 764-769, 1983.

CANTARELLA, H.e MONIZ, A.C.; - Unidades do Sistema Internacional em Publicações da SBCS. Boletim Informativo da SBCS, Campinas, 20(2):82-84, 1995.

EMPRESA BRASILEIRA de PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro, R.J.. Manual de Métodos de Análise de Solo. Rio de Janeiro, 1979. 1v.

EPIBENU, O. e NWADIALO, B.; - Predicting Soil Water Availability from Texture and Organic Matter Content for Nigerian Soils. Commum. Soil Sci Plant Anal., 24(7&8), 633-640 (1993).

SALTER, P.J.; BERRY,G.; & WILLIAMS, J.B.; - The Influence of Texture on Moisture Characteristics of Soils III. Quantitative Relationships Between Particle Size, Composition, and Available-Water Capacity. Journal of Soil Science, vol. 17, nº 01, 1966.

UNGER, P.W.; - Water Retention by Core and Sieved Soil Samples. Soil Sci. Soc.Amer. Proc.,vol.39:1197-1200, 1975.