

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-HÍDRICA DE SOLOS CULTIVADOS COM ARROZ NA REGIÃO DE ALEGRETE-RS

Jhosefe Bruning ¹

Ricardo Boscaini ²

Miguel Chaiben Neto ³

Adroaldo Dias Robaina ⁴

Wilber Feliciano Chambi Tapahuasco ⁵

Marcia Xavier Peiter ⁶

Resumo:

O arroz é um cereal produzido mundialmente, o Brasil encontra-se entre os grandes produtores mundiais de arroz, com uma produção correspondente a 1,6% da mundial, onde o Rio Grande do Sul é o principal estado produtor. O município de Alegrete é o 3º maior produtor da fronteira oeste, com uma área cultivada em torno de 61.468 hectares em 2014/15. A produção de arroz no município encontra-se em grande parte em áreas de terras baixas, onde se utiliza o sistema de irrigação por inundação. O conhecimento das características físico-hídrica dos solos se faz necessária em virtude do comportamento da água no solo, além disso, em função do intenso preparo do solo para a implantação da cultura, pode contribuir, para uma alteração do comportamento da água no interior solo. Desta forma a determinação da curva de retenção de água no solo consiste no levantamento de vários pontos para relacionar a umidade volumétrica retida no solo em função de uma determinada tensão. Entretanto, métodos laboratoriais apresentam limitações em relação ao ponto de equilíbrio entre a pressão aplicada e a água retida no solo. Com isso este trabalho tem por objetivo realizar a caracterização físico- hídrica de dois perfis de solos distintos e estimar a curva de retenção de água no solo, para o município de Alegrete-RS. O trabalho consiste em realizar a caracterização físico-hídrica de dois perfis de solos através de ensaios laboratoriais: ensaio granulométrico, ensaios de consistência do solo (limite de liquidez-LL e índice de plasticidade IP), determinação da densidade do solo e ensaios de permeabilidade e também através da utilização de funções de pedotransferência para realizar a estimativa da determinação da retenção da água no solo, utilizando o uso da similaridade da retenção com a curva de distribuição de tamanho das partículas do solo. Através deste estudo foi possível determinar as características físicas e hidráulicas de solos destinados para o plantio da cultura do arroz. Além disso, foi possível estimar a curva de retenção de água no solo determinar os valores de capacidade de campo e ponto de murcha permanente do solo através de dados texturais.

Palavras-chave: Características físicas, Pedotransferência, Curva de retenção

Modalidade de Participação: Pesquisador

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-HÍDRICA DE SOLOS CULTIVADOS COM ARROZ NA REGIÃO DE ALEGRETE-RS

¹ Aluno de pós-graduação. jhosefe.b@gmail.com. Autor principal

² Aluno de pós-graduação. ricardoboscaini75@gmail.com. Co-autor

³ Aluno de pós-graduação. miguelchaiben@gmail.com. Co-autor

⁴ Docente. diasrobaina@gmail.com. Co-orientador

⁵ Docente. wilberfelicianoct@gmail.com. Co-orientador

⁶ Docente. mpeiter@gmail.com. Co-orientador



CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-HIDRICA DE SOLOS CULTIVADOS COM ARROZ NA REGIÃO DE ALEGRETE-RS

1. INTRODUÇÃO

O arroz é um cereal produzido mundialmente, o Brasil encontra-se em 9º lugar entre os grandes produtores mundiais de arroz, com uma produção correspondente a 1,6% da mundial, sendo o Rio Grande do Sul o principal estado produtor. O 3º maior produtor da fronteira oeste é o município de Alegrete com uma área cultivada em torno de 61.468 hectares em 2014/15 (CONAB, 2015).

A produção de arroz no município encontra-se em grande parte em áreas de terras baixas, onde se utiliza o sistema de irrigação por inundação. O conhecimento das características físico-hídrica dos solos se faz necessária em virtude do comportamento da água no solo, além disso, em função do intenso preparo do solo para a implantação da cultura, pode contribuir, para uma alteração do comportamento da água no interior solo.

A determinação da curva de retenção de água no solo consiste no levantamento de vários pontos para relacionar a umidade volumétrica retida no solo em função de uma determinada tensão. Entretanto, métodos laboratoriais apresentam limitações em relação ao ponto de equilíbrio entre a pressão aplicada e a água retida no solo (Nascimento et al., 2010).

Desta forma a utilização de funções de pedotransferência são metodologias relevantes na determinação da retenção da água no solo, pois, utilizam o uso da similaridade da retenção com a curva de distribuição de tamanho de partículas do solo, conforme pode ser visto no método de Arya e Paris. (1981), na qual foi testado e validado para vários solos brasileiros por Vaz et al. (2005).

O conhecimento do comportamento da água no solo é de fundamental importância, pois indica as condições hídricas necessárias para a produção agrícola, onde se possibilita aplicações controladas e pontuais de água, respondendo o quanto e quando irrigar em função das necessidades hídricas das culturas, sendo fundamental na agricultura para auxiliar na redução dos gastos com água e energia elétrica. Com isso, o presente estudo tem por objetivo realizar a caracterização físico-hídrica de dois perfis de solos distintos e estimar a curva de retenção de água no solo, para o município de Alegrete-RS.

2. METODOLOGIA

A avaliação foi realizada em duas áreas produtoras de arroz no município de Alegrete-RS localizada nas coordenadas S 29º 47' 57,0" W 55º 47' 00,7" e S 29º 37' 27,5" W 55º 45' 02,7", sendo estas áreas, com um longo histórico de plantio do cereal. A primeira área o cultivo está consolidado a mais de 15 anos com cultivo pré-germinado, já para a segunda área, a mesma é utilizada com rotação de cultura entre arroz e soja. Estas áreas apresentam solos tipicamente utilizados na região da fronteira oeste com o plantio de arroz.

Desta forma, este trabalho consiste em realizar a caracterização físico-hídrica de dois perfis de solos. Foram realizados os seguintes ensaios laboratoriais: ensaio granulométrico, ensaios de consistência do solo (limite de liquidez-LL e índice de plasticidade IP), determinação da densidade do solo e ensaios de permeabilidade.

Para determinar a condutividade hidráulica dos solos foram realizados ensaios no campo utilizando um permeâmetro de Guelph, modelo 2800 K1, onde para determinação da condutividade hidráulica foi utilizado o método de duas alturas de cargas,

A determinação da condutividade, segundo o manual operacional do Guelph (Soil moisture., 2010) foi realizado para o solo mais arenoso pela Equação (1)

$$K_s = [(0,0041) (X) (R_2) - (0.0054) (X) (R_1)] \quad (1)$$

e para solo menos arenoso pela equação (2)

$$K_s = [(0,0041) (Y) (R_2) - (0.0054) (Y) (R_1)] \quad (2)$$

Nas quais:

K_s – condutividade hidráulica saturada, em cm/s;

Y e X – constantes correspondentes a área do tubo utilizado, em cm². O reservatório externo (X) equivale a 35,36 cm² e reservatório interno (Y) equivale a 2,17 cm²

R_1 e R_2 – Taxas de infiltração estabilizadas correspondentes a cada altura de carga hidráulica aplicada no solo H_1 e H_2 respectivamente, em cm/s.

As taxas de infiltração foram determinadas conforme a equações (3) para primeira altura da carga e a equação (4) para segundo altura de carga aplicada.

$$R_1 = \left(\frac{L_2 - L_1}{\Delta T} \right) \quad (3)$$

$$R_2 = \left(\frac{L_2 - L_1}{\Delta T} \right) \quad (4)$$

Nas quais:

L_1 e L_2 = leituras de infiltração da água do permeâmetro nos tempos t_1 e t_2 , respectivamente, em cm;

ΔT = intervalo de tempo entre as leituras, expresso em (s)

A condutividade hidráulica foi classificada conforme Cauduro et al., (1986), que segundo a Tabela 1, classifica o grau de permeabilidade do solo de muito rápida até muito lenta.

Tabela 1 – Classes de condutividade hidráulica.

Classe	Condutividade hidráulica (cm.h ⁻¹)
1. Muito lenta	< 0,13
2. Lenta	0,13 a 0,51
3. Moderadamente lenta	0,51 a 2,00
4. Moderada	2,00 a 6,30
5. Moderadamente rápida	6,30 a 12,70
6. Rápida	12,70 a 25,40
7. Muito rápida	>25,40

Fonte: (CAUDURO et al., 1986).

Além disso, foi realizada a estimativa da curva de retenção de água no solo através da utilização dos dados texturais tais como Areia, Silte e Argila (%), densidade

de partículas (D_p) e densidade aparente do solo (D_s), através de uma função de pedotransferência proposta por Arya e Paris, utilizando o programa Qualisolo, para determinar os parâmetros de ajuste do modelo de Van Genuchten, (θ_r , θ_s , n , m e α). Com isso é possível realizar a determinação do limite superior, limite inferior e a disponibilidade total de água no solo, variáveis estas imprescindíveis para o correto manejo de irrigação e balanço hídrico no solo.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos, os dois solos estudados foram classificados quanto a textura como solos com textura franco argilosa (solo 1) e solos com textura franca arenosa (solo 2), de acordo com o triângulo textural simplificado-EMBRAPA. Já para a variável granulometria, ambos os solos apresentaram elevado percentual de areia em sua composição, sendo valores superiores a 40 %, Tabela 2, na qual está apresentado os resultados das características físicas e hidráulicas dos dois solos analisados.

Os solos foram classificados de acordo com a classificação proposta por Streck et al. (2008), onde o solo 1 é um Neossolo Regolítico distro-umbrico léptico e o solo 2 é um Argissolo vermelho-amarelo distrófico.

Tabela 1 - Características físico-hídricas dos solos analisados, sendo apresentados os dados de textura, granulometria, consistência e condutividade hidráulica.

Característica	Solo 1	Solo 2
Classe textural	Franco argilosa	Franco arenosa
Areia (%)	43,7	77,9
Silte (%)	20,8	7,5
Argila (%)	35,5	14,6
LL (%)	47,2	44,22
IP (%)	29,4	9,11
D_s (g cm ⁻³)	1,09	1,15
D_p (g cm ⁻³)	2,56	2,35
K_s (cm.h ⁻¹)	0,01	0,96

Areia%, Silte %, Argila %, **LL**- limite de liquidez, **IP**- índice de plasticidade, **DS**- densidade do solo, **Dp**- densidade de partículas e **ks**- condutividade hidráulica saturada de campo.

Em relação a condutividade hidráulica, os valores encontrados se mostraram coerentes em relação aos tipos de solos. Além disso, os valores encontrados foram muito lenta e moderadamente lenta para solo 1 e solo 2 respectivamente, valores considerados satisfatórios para área de arroz irrigados por inundação.

Através dos dados texturais foram realizadas a estimativa da curva de retenção de água no solo através da metodologia proposta por Arya e Paris. (1981), onde foram determinados os parâmetros do modelo de Van Genuchten. Na figura 1 são apresentados os gráficos que demonstram os valores de umidade volumétrica em função de diferentes tensões de água no solo para o solo 1 e para solo 2 respectivamente.

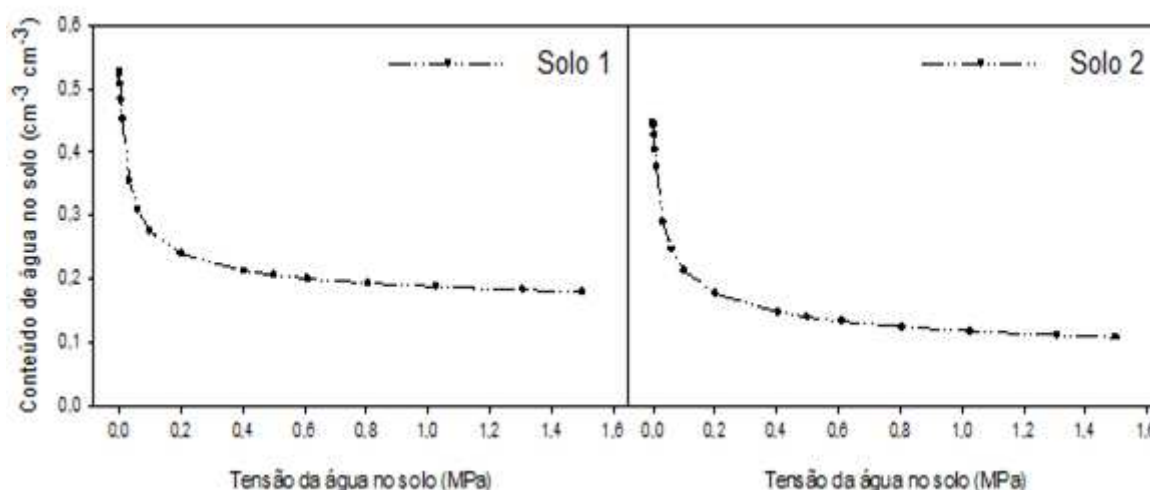


Figura 1 - Curvas de retenção de água no solo para dois solos, determinadas com 16 pontos de tensão e ajustadas ao modelo de Van Genutchen (1980).

De acordo com a Figuras 1, é possível verificar o comportamento do conteúdo de água no solo, onde pode ser observado uma maior retenção de água para o solo 1, sendo este o que apresenta uma maior concentração de material fino, diferente do solo 2 que apresentou valores menores de retenção de água, sendo justificado em função da granulometria grossa com maior presença de areias.

Através da determinação da curva é possível determinar os valores de capacidade de campo (CC) de ponto de murcha permanente (PMP) do solo, sendo assim segundo Bernardo et al. (2008) os valores de tensão e água no solo correspondente a CC para solo de textura fina valores de 33 kPa para solo de textura grossa de 10 kPa. Segundo Coelho et al. (2014) a determinação do PMP é fisiológica, entretanto, na literatura os valores correspondentes de tensão utilizados é de 1500 kPa. Com isso os valores encontrados para o solo 1 de CC e PMP foram respectivamente de 35,5% e 18%, já para o solo 2 foi de 37,5% e 10,8%.

Analisando os valores de PMP para os solos analisados, o solo com textura franco argilosa apresentou um armazenamento maior de água em relação ao solo de textura franco arenosa corroborando com os resultados encontrados por Coelho et al. (2014), mostrando assim que o solo com maior percentual de argila favorece as plantas suportar um maior tempo comparado com o solo mais arenoso.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste estudo foi possível determinar as características físicas e hidráulicas de solos destinados para o plantio da cultura do arroz. Além disso, sendo possível estimar a curva de retenção de água no solo determinar os valores de capacidade de campo e ponto de murcha permanente do solo através de dados texturais.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão das bolsas.

5. REFERÊNCIAS

ARYA, L.M.; PARIS, J.F. A physicoempirical model to predict soil moisture characteristics from particle-size distribution and bulk density data. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.45, p.1023-1030, 1981.

BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. **Manual de irrigação**. 8.ed. Viçosa: Editora UFV, 2008. 625p.

CAUDURO, F. A.; DORFMAN, R.; SANTALÓ, J. B. **Manual de ensaios de laboratório e de campo para irrigação e drenagem**. – Porto Alegre: PRONI: IPH – UFRGS, 1986. 216p.

COELHO, J.B.M.; BARROS, M.F.C.; BEZERRA NETO, E.; SOUZA, E.R. Ponto de murcha permanente fisiológico e potencial osmótico de feijão caupi cultivado em solos salinos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.18, n.7, p.708-713, 2014.

CONAB. Relatório Geral. Acompanhamento da safra brasileira-Rio Grande do Sul. 2015 disponível em <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_05_12_11_25_06_relato_rio_grande_2015.pdf> acessado em 19 de abril de 2016

NASCIMENTO, P.S.; BASSOI, L.H.; PAZ, V.P.S.; VAZ, C.M.P.; NAIME, J. M.; MANIERI, J.M. Estudo comparativo de métodos para a determinação da curva de retenção de água no solo. **Revista Irriga**, Botucatu, v. 15, n. 2, p. 193-207, abril-junho, 2010.

SOIL MOISTURE EQUIPMANT CORPORATION. **Guelph permeameter model 2800 k.1**. Santa Barbara.C.A. Disponível em http://www.soilmoisture.com/prod_details.asp?prod_id=292 acessado dia 16 de setembro de 2017.

STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C. do; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Emater/RS, 2008. 222p.

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

VAZ, C. M. P. et al. Validation of the Arya and Paris water retention model for Brazilian soils. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 69, p. 577-583, 2005.