

INVESTIGANDO O EFEITO DOS USOS DO SOLO NA CAPACIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA DE CABECEIRA

ANGELO GARCIA COSTA¹; MAURICIO FORNALSKI SOARES²; SAMUEL
BESKOW²; REGINALDO GALSKI BONCZYNSKI²; DOUGLAS RODRIGO
KAISER²; LUÍS CARLOS TIMM³

¹Universidade Federal de Pelotas – costagarciaangelo@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – mauriciofornalski@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – samuel.beskow@ufpel.edu.br

²Universidade Federal de Pelotas – rbonczynski@gmail.com

²Universidade Federal da Fronteira Sul – douglasrodrigokaiser@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – lctimm@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O solo é parte essencial do ecossistema terrestre, estando diretamente relacionado com a evolução humana, sendo responsável por diversas dinâmicas ambientais e econômicas. Estudar sua interação com a água e os diferentes usos e ocupações é um dos principais pilares das ciências agrárias e hidrológicas, sendo essencial para compreendermos os processos envolvidos para um melhor aproveitamento racional dos recursos disponíveis.

Uma das ferramentas utilizadas para compreender os fenômenos ligados à dinâmica do sistema solo planta atmosfera são as curvas de retenção de água no solo (CRAS). Conhecendo a capacidade máxima do solo em reter água, chamada de capacidade de campo (CC) e de posse do teor de umidade no qual a planta não consegue mais retirar água do solo, conhecido como ponto de murcha permanente (PMP) é possível calcular a capacidade de água disponível (CAD) no solo para as plantas, sendo definida como o conteúdo de água entre a CC e o PMP.

Desta forma, este trabalho objetivou comparar à nível de bacia hidrográfica a capacidade de água disponível do solo em uma camada de 0 a 20 cm nos potenciais de θ_{10} - θ_{1500} kPa e θ_{33} - θ_{1500} kPa.

2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em uma malha experimental na bacia hidrográfica da Sanga Ellert (BHSE), localizada no município de Canguçu-RS, compreendendo uma área de drenagem de 0,66km². O relevo regional varia de ondulado a forte ondulado, com altitude entre 310 e 420 metros e predomínio de vegetação de mata ou arbustiva rala, sendo os solos rasos e esparsos entre afloramentos rochosos (Figura 1). A BHSE foi subdividida em quatro classes de uso e ocupação do solo, classificadas como culturas anuais, pastagem, mata nativa e silvicultura (SOARES et al., 2020). Em cada um dos 182 pontos da malha, foi identificada a classe de uso do solo e foram coletadas amostras com estrutura preservada (cilindros volumétricos) na camada de 0 - 0,20 m, para determinar a densidade do solo (Ds), porosidade total, macroporosidade e microporosidade.

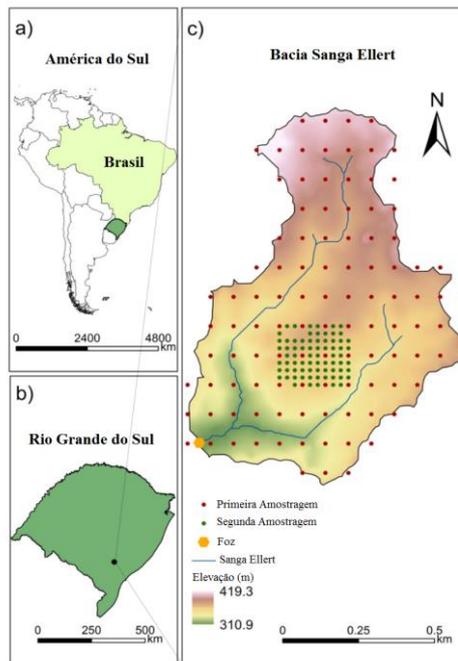


Figura 1 - Localização da Bacia Hidrográfica da Sanga Ellert.

As amostras preservadas foram usadas para a determinação dos valores do conteúdo de água no solo retidos nos potenciais matriciais de 0kPa, -6kPa e -10 kPa usando a mesa de tensão, enquanto os retidos nos potenciais de -33kPa e -1500 kPa (ponto de murcha permanente PMP) foram determinados na câmara de pressão de Richards (EMBRAPA, 1997). O conteúdo de água retido nos potenciais de -10 (θ_{10}) e -33 (θ_{33}) kPa tem sido adotados como referentes a capacidade de campo (CC) para solos arenosos e argilosos, respectivamente.

A partir dos valores de CC e PMP, os valores de CAD (Eq. 1) foram calculados (REICHARDT e TIMM, 2016):

$$CAD = (CC - PMP) * Z \quad (1)$$

em que, CAD = capacidade de água disponível no solo (mm de água), CC = conteúdo de água no solo na capacidade de campo ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ de água), PMP = conteúdo de água no solo no ponto de murcha permanente ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ de água) e Z = profundidade da camada de solo adotada (mm).

Em cada uso do solo foram obtidos dois conjuntos de dados de CAD (CAD10 e CAD33). A média (\bar{X}), mediana (Md), desvio padrão (S), coeficiente de variação (CV) e os coeficientes de assimetria (Ass.) e de curtose (Curt) foram calculados em cada conjunto de dados de CAD. A aderência ou não da distribuição dos valores de CAD a normalidade também foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk (W). Gráficos em caixa (*Box-plot*) foram elaborados para avaliar a presença de dados discrepantes nos conjuntos de dados de CAD. O software R foi usado para o cálculo de todas as medidas estatísticas (R Core Team, 2020).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados da estatística descritiva e do teste W para os dados de CAD em função do uso do solo na BHSE. Analisando-a pode-se notar que os valores médios de CAD foram similares independentemente do tipo

de uso do solo. Entretanto, cada uso do solo possui suas particularidades, p.e., no tipo de uso classificado como culturas anuais é comumente adotado o preparo do solo pelo processo de gradagem o que certamente poderá alterar as condições de retenção de água em um solo. Já no uso Mata Nativa não existe remoção da parte orgânica presente na superfície do solo o que propicia uma melhoria da estrutura do solo aumentando sua capacidade de retenção de água.

Tabela 1 - Análise exploratória de dados da CAD em quatro diferentes usos e ocupações de solo na BHSE

| | CAD | \bar{X} | M _d | S | CV | Ass. | Curt. | W |
|-----------------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|--------|--------|--------------------|
| Culturas Anuais | θ10-θ1500 | 22,394 | 21,993 | 4,140 | 0,185 | 0,157 | -0,212 | 0,989 ^N |
| | θ33-θ1500 | 14,137 | 13,865 | 3,260 | 0,231 | 0,212 | -0,577 | 0,988 ^N |
| Pastagem | θ10-θ1500 | 21,531 | 21,953 | 3,989 | 0,185 | -0,224 | -0,060 | 0,936 ^N |
| | θ33-θ1500 | 10,811 | 10,836 | 1,992 | 0,184 | -0,695 | 0,860 | 0,927 ^N |
| Silvicultura | θ10-θ1500 | 21,007 | 20,759 | 5,599 | 0,266 | 0,076 | -0,443 | 0,973 ^N |
| | θ33-θ1500 | 12,945 | 13,018 | 3,280 | 0,253 | -0,126 | -0,736 | 0,978 ^N |
| Mata Nativa | θ10-θ1500 | 19,940 | 19,239 | 4,034 | 0,202 | 0,508 | -1,015 | 0,918 ^N |
| | θ33-θ1500 | 11,392 | 11,148 | 2,288 | 0,201 | -0,025 | -1,329 | 0,921 ^N |

CAD: Capacidade de água disponível; \bar{X} : média; Md: mediana, S: desvio padrão; CV%: coeficiente de variação; Ass: Assimetria; Curt: Curtose; W: teste estatístico de normalidade de Shapiro-Wilk. N: conjunto de dados segue a distribuição normal ao nível de 5% de significância.

Já no caso da pastagem, o pisoteio constante pelo gado na superfície do solo torna o solo mais compactado, que afeta a infiltração de água aumentando, desta forma, o potencial de geração de escoamento superficial. O teste de Shapiro-Wilk confirmou o comportamento normal para todas as séries de CAD em um nível de significância de 5%.

Os gráficos em caixa indicam que os dados de CAD10 e CAD33 apresentam uma dispersão maior nos usos classificados como Culturas Anuais e Silvicultura (Figura 2). Também se observa que existe a presença de dados discrepantes para os conjuntos CAD10 e CAD33 no uso classificado como pastagem.

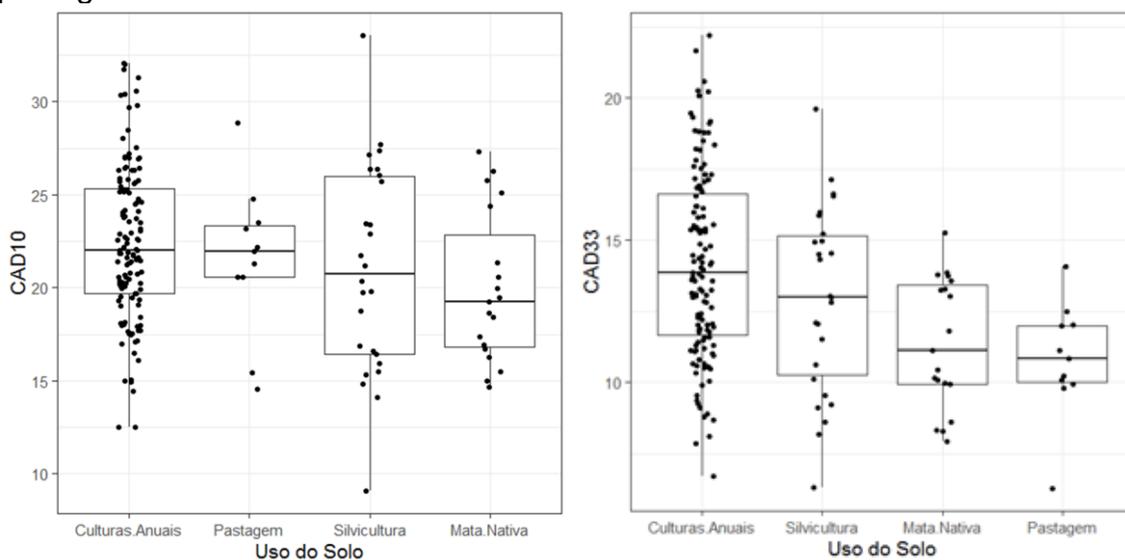


Figura 2 – Gráficos em caixa dos dados de CAD10 (θ10-θ1500) e CAD33 (θ33-θ1500) em função do uso do solo.

4. CONCLUSÕES

Os valores de CAD calculados foram maiores usando os valores de θ retido a 10 kPa e a θ 1500 kPa. Valores de CAD no uso Mata Nativa foram menores, em termos de magnitude, quando comparados aos valores de CAD nos demais usos do solo, comportamento não esperado de acordo com o que se preconizava.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA. Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solos**. 2.ed Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997.

LEPSCH, I.F. **19 Lições de Pedologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2020.

REICHARDT, K; TIMM, L.C. **Solo, Planta, Atmosfera: Conceitos, Processos e Aplicações**. Barueri, Manole, 2016. 547 p.

SOARES, M.F.; CENTENO, L.N.; TIMM, L.C; MELLO, C.R.; KAISER, D.R; BESKOW, S. Identifying Covariates to Assess the Spatial Variability of Saturated Soil Hydraulic Conductivity Using Robust Cokriging at the Watershed Scale. **Journal Of Soil Science And Plant Nutrition**, v.20, n.3, p.1491-1502, 2020.