

MONITORAMENTO E ESTUDO DA ÁGUA NO SOLO EM RESPOSTA AO PAPEL DA COBERTURA VEGETAL

Arthur de Oliveira Ventura¹
Flavio Francelino da Silva Neto²
Leticia Barbosa da Silva³
Gabriel Alves Ribeiro⁴
Rodrigo Duarte da Silva⁵
Andréa Paula de Souza⁶

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais se torna mais relevante o estudo sobre a interação solo-água-superfície terrestre, pois entender essa interação é importante para minimizar desastres como erosão, enchentes e movimentos de massa. Sendo a água um dos fatores fundamentais, pois a mesma é o principal agente modelador do relevo, assim como uma substância essencial para a vida na Terra. Desse modo, é de suma importância estudos pautados na geomorfologia, pois entendermos o funcionamento de uma bacia hidrográfica, formas das encostas, o seu funcionamento hidrológico, o papel da cobertura vegetal na superfície e solo, junto à consequência do ser humano de habitar e transformar a superfície, essas modificações antrópicas aliadas aos fatores controladores acabam por gerar danos ambientais muitas vezes irreversíveis.

A ação antrópica na superfície também é impactante para a produção alimentar, pois ao retirar a vegetação para o crescimento urbano, o solo fica desprotegido e mais suscetível aos processos de erosão, sendo este um dos maiores problemas de declínio de nutrientes, já que a vegetação tem o papel de proteger o solo do impacto direto das gotas da chuva e também de nutrir o mesmo (Bertolino, 2004). Segundo Tartari *et. al.* (2012) o uso de cobertura vegetal pode minimizar em até 75% as perdas por erosão hídrica de solo quando comparado ao comportamento em solo descoberto.

¹ Graduando de Licenciatura em Geografia da Faculdade de Educação da Baixada Fluminense/UERJ, arthurventura616@gmail.com;

² Graduando de Licenciatura em Geografia da Faculdade de Educação da Baixada Fluminense/UERJ, flavioneto.francelino@gmail.com

³ Graduanda de Licenciatura em Geografia da Faculdade de Educação da Baixada Fluminense / UERJ, professoraletgeo@gmail.com;

⁴ Graduando de Licenciatura em Geografia da Faculdade de Educação da Baixada Fluminense / UERJ, gabriel.alvesribeiro@yahoo.com.br;

⁵ Graduando de Licenciatura em Geografia da Faculdade de Educação da Baixada Fluminense/UERJ, rodrigods291@hotmail.com;

⁶ Prof. Assistente (Mestre) do Curso de Licenciatura em Geografia da Faculdade de Educação da Baixada Fluminense/UERJ, andrea.souza@uerj.br;

Tal é notório na região metropolitana do estado do RJ, como na Baixada Fluminense, em especial no município de Duque de Caxias, que tem em sua geomorfologia características de topos de serra até topografia suave de planícies flúvio marinhas. O município é alvo de recorrentes erosões, inundações e, com menos frequência, também movimentos de massa. E erosões que são acentuadas com a combinação de uso errôneo da superfície com médias e elevadas declividades, mas também, conforme Pereira & Rodrigues (2021), ocorrerem em áreas com topografias suaves com declividades de 3° a 5°, que podem agravar inundações e acarretar em grandes desastres.

Logo, a caracterização da dinâmica hidrológica e da disponibilidade de água na matriz do solo e o seu manejo adequado, tornam-se cada vez mais importante em estudos voltados à agricultura, à engenharia civil, à geomorfologia, assim como às ciências ambientais em geral. Dessa forma, o trabalho em questão visa o monitoramento do potencial matricial da água no solo, além dos estudos das propriedades físicas do mesmo, assim como estudo dos efeitos da cobertura vegetal a partir de experimentos em parcelas com gramínea, sem cobertura vegetal e em horta agroecológica em solo de aterro da Faculdade de Educação da Baixada Fluminense/Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

METODOLOGIA

No primeiro momento foi realizada a escolha dos pontos para criação das parcelas e posterior instalação dos tensiômetros para o monitoramento do potencial matricial da água no solo. Em parte da área de aterramento da faculdade é realizado projeto de agroecologia urbana conforme Tavares (2023), logo uma das três parcelas tem o manejo agroecológico, uma é preservada com grama e outra sem qualquer cobertura vegetal, isto é, o solo permanece desnudo, essas duas últimas são representantes de muitas áreas de aterramento no município de Duque de Caxias.

Na área do projeto de agroecologia de horta urbana, conforme Tavares (2023), foi realizado com arado com profundidade máxima de 15cm e parcelamento com um canteiro com consórcio de milho, açafrão, gengibre e feijões em abril de 2024, e canteiro consorciado inhame feijões abobrinha melancia e açafrão junho/2024, o monitoramento do potencial matricial encontra-se na linha com mandioca, chaia, bananeiras, espada de ogum.

Após a delimitação da parcela de 1.5x1.5m (Figura 1A), em agosto de 2023, foram instalados tensiômetros de manômetro de pressão nas profundidades de 15 e 30 cm (Figura 1B), conforme o sistema radicular na horta agroecológica, do papel das raízes em gramíneas e para comparação da resposta da água no solo de aterro foi mantida mesma profundidade para a parcela sem cobertura e os registros do potencial matricial da água foram realizados diariamente.

Para se compreender a relação água, solo e cobertura foram realizadas amostragens do material de aterramento da área para avaliação das propriedades físicas, logo foram retiradas amostras inderformadas (Figura 1C) com 3 repetições, com trado tipo Uhland, nas profundidades de 0 -7 e de 9-16 cm, se considera que as bordas das amostras devem ser desbastadas, posteriormente foram levadas ao laboratório (Figura 1C). Sendo assim, foram realizados procedimentos conforme Kiehl (1979) e EMBRAPA (1997) para fins de obtenção da densidade aparente (D_{ap} -g/cm³) e porosidade total (%).

O registro pluviométrico foi obtido por intermédio de pluviômetro, instalado no Campus da FEBF, no entrono de 8 metros de distância das parcelas, conforme Figura (Figura 1D). O registro contínuo foi utilizado em análises na escala diária (24hs), isto é, a partir dos volumes totais de precipitação, após os registros dos volumes precipitados esses são organizados em tabela e ficam disponíveis para qualquer usuário no site <https://www.bvambienteuerjfebf.com/climatologia>.

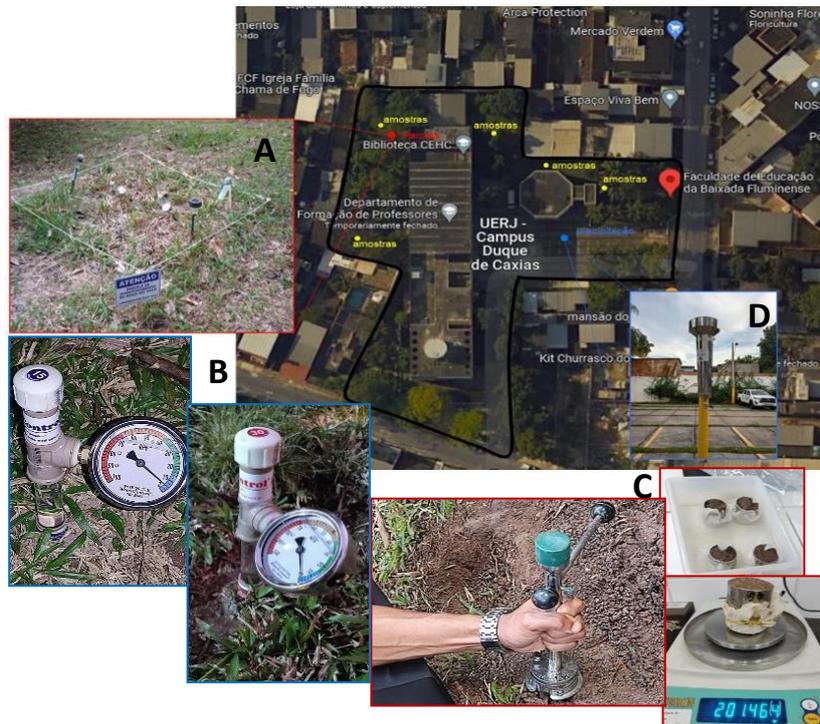


Figura 1. Delimitação das parcelas experimentais, em A, com pontos de coletas de análise do solo de aterro e instalação do tensiômetro, em B, coleta e análise de amostras dos solos nas parcelas, em C, e pluviômetro de monitoramento da precipitação, em D.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação às propriedades de densidade aparente e porosidade, pode-se dizer que não houve grande diferença nos valores encontrados entre os manejos do experimento, nem em profundidade ao longo desses 10 meses. De forma geral, a porosidade total para todas as formas de tratamento variaram de 50-55%, já a densidade aparente foi entre 1 e aproximadamente $1,2 \text{ g/cm}^3$, tais homogeneidades podem estar associadas ao tipo de material mais selecionado para implementação do aterro (Figura 2). Entretanto, mesmo com diferenças sutis, os maiores valores de densidade aparente, nas duas profundidades estudadas, foram encontrados no sistema de graminea, enquanto os menores valores foram para o sistema de horta para ambas profundidades estudadas.

Em termos superficiais a porosidade total de 0-7 cm de profundidade do tratamneto de horta é maior que para gramínes e sem cobertura, e comportamento similar entre as duas profundidades mensuradas, o que pode ser influencia do arado até 15cm de profundidade (Tavares, 2023). O tratamento sem cobertura tem valores de

densidade aparente pouco menores que o com gramínea, em ambas profundidades, e consequentes porosidades totais mais elevadas, tal comportamento pode provir da formação de rachaduras na superfície do material e acarretando no comportamento dos poros. Na profundidade de 9-16 cm no tratamento sem cobertura encontra-se maior valor de porosidade total próximo de 56%.

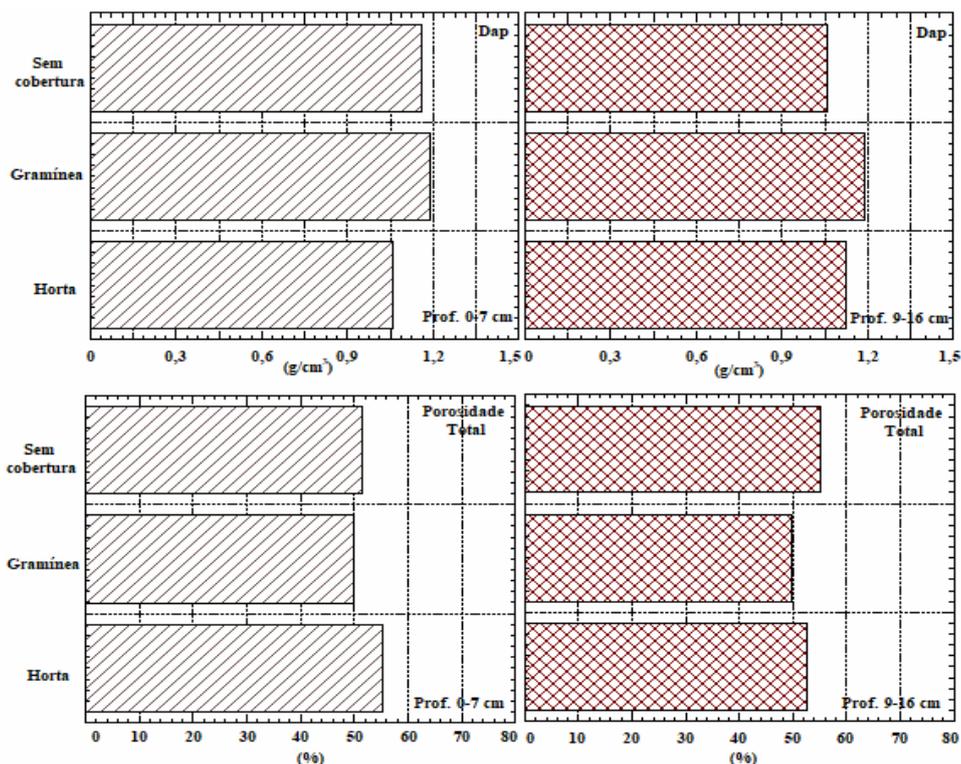


Figura 2. Variação da densidade aparente (g/cm^3) e porosidade total (%) para prof. de 0-7 e de 9-16cm, nas parcelas experimentais com diferentes tratamentos.

O monitoramento permitiu fazer relações da resposta do potencial matricial no solo de aterro, nas profundidades de 15 e 30 cm, as entradas de água pela precipitação ao manejo da horta, da gramínea e sem cobertura vegetal. Embora não se tenha ainda 24 meses de experimento, é plausível dizer que a partir da variação do potencial matricial foi possível avaliar as condições de umedecimento e secagem do solo ao longo do período estudado de outubro de 2023 até agosto de 2024.

Ao longo do monitoramento do potencial matricial da água no solo pode-se dizer que a camada mais superficial de 15cm demonstra valores menores de potencial, com valores que chegaram abaixo de -70 kPa, isto é, indicando valores significativos de perda de água dentro solo, tanto para o tratamento sem cobertura vegetal, com gramínea e na horta (Figura 3). Tal vai de acordo com o trabalho de Bertolino (2004), Souza (2004) e Pereira & Rodrigues (2013), os quais demonstram que os menores potenciais

na superfície se encontram relacionados às perdas da água por evapotranspiração e os fatores de drenagem. O mesmo comportamento pode ser percebido no experimento com preservação das gramíneas, o qual alcança mais picos de menores potenciais matriciais a partir do mês de abril de 2024, quando do declínio dos volumes totais precipitados.

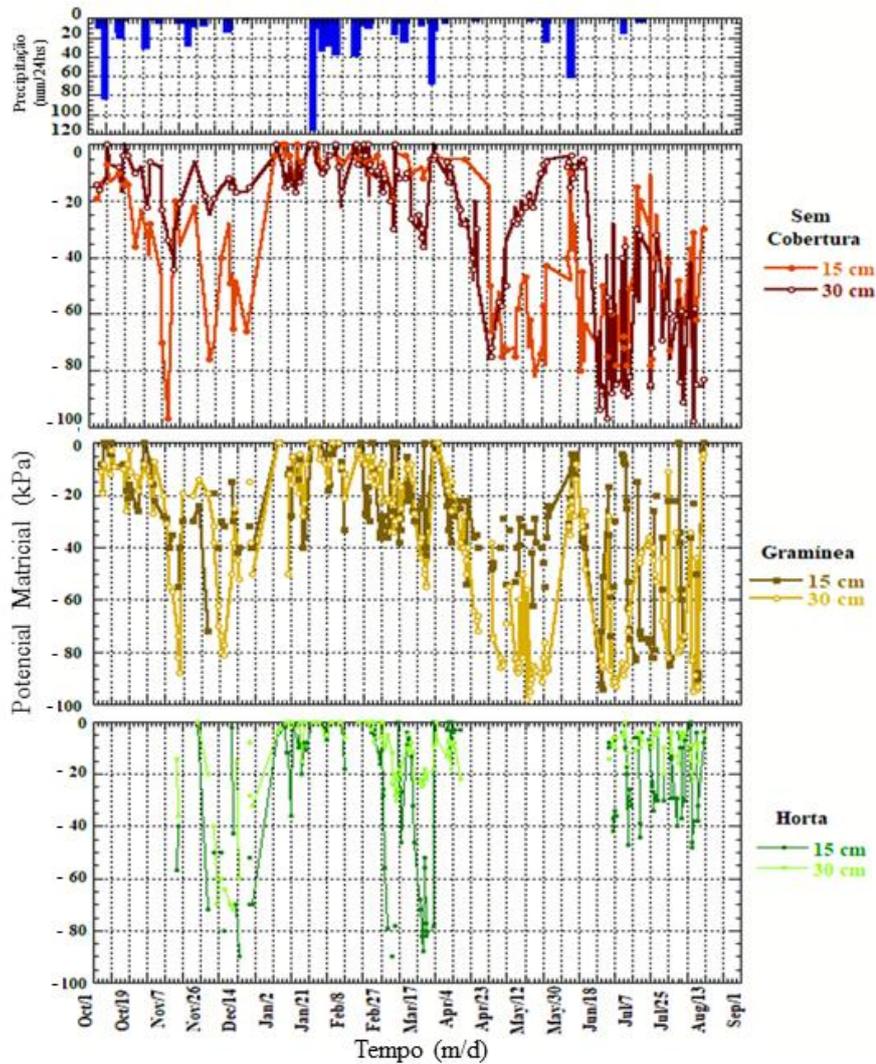


Figura 3. Variação do potencial matricial da água no solo (em kPa) em resposta a precipitação (mm/24hs) para as profundidades de 15 e 30 cm, nos tratamentos sem cobertura vegetal, com gramínea e com horta ao longo de outubro de 2023 e agosto de 2024.

Ao comparar o comportamento do tratamento sem cobertura com gramínea, pode-se perceber que este último alcança valores próximos da saturação rapidamente, chegando entre -5kPa e 0kPa, conforme valores a partir de junho de 2024 (Figura 3), que conforme Klein e Klein (2014) há tendência de se elevar o conteúdo da água no

solo com a presença de coberturas vegetais, pois conseqüentemente há o aumento da infiltração de água e leva ao incremento na capacidade de retenção de água.

No experimento com horta é notório o papel dessa, uma vez que para todo o período monitorado os valores do potencial matricial permanecem com os maiores valores, principalmente, em 30 cm de profundidade, embora maiores amplitudes em 15 cm, o qual demonstra maior homogeneidade no conteúdo de água do topo da superfície até 30 cm. Conforme alguns autores há maior quantidade de fitomassa, que conseqüentemente melhora vários aspectos físicos e químicos do solo em área cultivada (Andrade *et. al.*, 2021). Por fim, os tratamentos nos experimentos demonstram a relevância do papel da cobertura vegetal em relação a resposta da água no solo tanto para a profundidade de 15 como de 30 cm.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo em questão, embora não tenha um ciclo hidrológico completo, permitiu avaliar através da resposta do potencial matricial da água no solo o comportamento e importância da cobertura vegetal, seja o papel das gramíneas mantendo o solo de aterro em potenciais menores, isto é, com menos água no solo e protegendo minimamente esses, ressaltando seu papel em áreas de aterros expostos comuns no município de Duque de Caxias (RJ) e melhorando a eficiência da drenagem da água, minimizando erosões superficiais. Outro ponto encontra-se na possibilidade de estabelecimento de hortas comunitária em áreas urbanas do município, não somente protegendo o solo como também com o propósito de alimentar a população com maior necessidade alimentícia, assim como a propagação de projetos de produção de alimentos em escolas. Entretanto, faz-se necessária a continuidade do trabalho em questão, com estudos mais aprofundados sobre propriedades físico-químicas do solo, como a produção de matéria orgânica no tratamento com gramínea e na horta em relação a maior eficiência na porosidade dos materiais.

Palavras-chave: Erosão, Potencial Matricial, Infiltração, Horta, Tensiômetro

AGRADECIMENTOS Ao Ceteina/PR1-Uerj pelas bolsas concedidas, equipe do Laboratório de Geografia Física, Estudos Ambientais e Práticas de Ensino (LabGeoFEAPE) ao NIESBF/FEBF-UERJ.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, V. D.; VIEIRA FILHO, W. C.; PERES, M. DE S.; PONCIANO, V. DE F. G.; CRUZ, S. J. S.; PONCIANO, I. DE M. Retenção de água no solo no feijão-comum em sucessão de diferentes adubos verdes. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.7, n.1, p.933-942, jan. 2021.
- BERTOLINO, A. V. F. A. Influência do manejo na hidrologia de solos agrícolas em ambiente serrano: Paty do Alferes –RJ. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: Instituto de Geociências, UFRJ, 2004.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo/Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2. ed. rev. atual, Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- KIEHL, E.J. Manual de edafologia. Editora Agronômica Ceres. São Paulo. 1979. 262p.
- KLEIN, C. & KLEIN, V.A. Influência do manejo do solo na infiltração de água. *REMOA*, v.13, n.5, p.3915-3925, 2014.
- PEREIRA, L. DOS S. & RODRIGUES, A.M. Sistemas de manejo de cultivo mínimo e convencional: análise temporal da dinâmica hidrológica do solo e da variação produtiva em ambiente serrano. *Revista Brasileira de Geografia Física* v.06, n.06, 1658-1672, 2013.
- SOUZA, A.P. Monitoramento da erosão de solos durante eventos pluviométricos: subsídios à compreensão dos processos erosivos em ambiente agrícola serrano. Dissertação de Mestrado em Geografia. Instituto de Geociências. UFRJ, Rio de Janeiro, 114p, 2003.
- TARTARI, D.T.; NUNES, M.C.M.; SANTOS, F.A. S.; FARIA JUNIOR, C.A.; SERAFIM, M. E. Perda de solo e água por erosão hídrica em Argissolo sob diferentes densidades de cobertura vegetal. *Rev. Bras. de Agroecologia*. 7(3): 85-93, 2012.
- TAVARES, F.R. Horta Comunitária da FEBF: A construção do comum a partir da agroecologia em espaços urbanos. Departamento de Extensão, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.