

## RESPIRAÇÃO BASAL, UMIDADE E pH DE UM LATOSSOLO SOB IRRIGAÇÃO POR PIVÔ CENTRAL NO CERRADO

Adria Pereira Rodrigues<sup>1</sup> (OU), Patricia Costa Silva<sup>2</sup> (PO- [patricia.costa@ueg.br](mailto:patricia.costa@ueg.br)), Adriana Rodolfo da Costa<sup>2</sup> (OU), Pedro Rogerio Giongo<sup>2</sup>(OU), Marcos Vinicius da Silva<sup>3</sup> (OU), Maria Lídia Fernandes Gonçalves de Avelar<sup>2</sup> (PG).

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Sudoeste- Santa Helena de Goiás. Via Protestato Joaquim Bueno, nº 945 - Perímetro Urbano CEP: 75920-000, Santa Helena de Goiás, Goiás.

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Sudoeste – Sede Quirinópolis. Avenida Brasil, nº 435, Conjunto Hélio Leão, CEP: 75862-196, Quirinópolis, Goiás.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Maranhão, BR- 222, CEP 65500-000, Chapadinha, Maranhão, Brasil.

**Resumo:** A irrigação é uma técnica milenar que tem a finalidade de disponibilizar água as plantas de forma adequada para plena produtividade. Objetivou-se avaliar as propriedades de um Latossolo em perímetro irrigado por pivô central em área de cerrado no município de Santa Helena de Goiás. O trabalho foi conduzido em uma propriedade rural, na fazenda São Felipe, localizada no município de Santa Helena de Goiás. O solo da fazenda apresenta textura argilosa, classificado como Latossolo Vermelho. Foram coletadas 47 amostras deformadas de solo, em três camadas de solo (0,0-0,10 m, 0,0-20 m e 0,20-0,40 m), totalizando 141 amostras de solo deformadas em 47 pontos sistematizados e georreferenciados em uma área totalmente irrigada por pivô central (Kresbsfer de 4 lance instalado a 7 anos) com um tamanho de 17 ha. As amostras foram retiradas entre os meses de setembro a outubro de 2023 e foram avaliadas as seguintes propriedades químicas e biológicas do solo sob pivô central: umidade gravimétrica, respiração basal e potencial hidrogeniônico (pH). Os menores e os maiores valores de pH foram encontrados na camada de 0,20-0,40 m assim como o maior pH. Em todas as camadas estudadas para a área irrigada por pivô central maior parte dos valores de pH ficaram próximo da faixa considerada ideal (6,0 a 6,5). A umidade gravimétrica do solo teve uma variação média na área estudada. A respiração basal apresentou maior variabilidade dentre as demais propriedades estudadas. A variação da respiração basal pode ter sofrido influência da umidade e temperatura ocasionando uma maior variabilidade para essa propriedade.

**Palavras-chave:** Propriedades do solo. Perímetro irrigado. Rotação de culturas. Adubação verde.

### Introdução

Em solos do Cerrado Brasileiro, a ação antrópica tem sido significativa nas últimas décadas em função do aumento da densidade populacional e da expansão das áreas destinadas à agricultura (NAPPO *et al.*, 2017). Maior parte dos solos deste bioma são favoráveis à agricultura devido às suas características físicas, com destaque para a textura e estrutura que favorecem principalmente o armazenamento de água no solo e o desenvolvimento radicular (FAGUNDES *et al.*, 2019). A classe predominante são os Latossolos os quais possuem importância significativa, pois apresentam potencial produtivo elevado para maior parte das culturas, localizam-se

em relevos planos que favorecem a mecanização e de excelente qualidade física, representando 45,75% dos solos deste bioma (RAMOS *et al.*, 2019).

Nos últimos anos, o suprimento de água nos períodos de estiagens bem como para complementar o déficit hídrico só é suficiente mediante o uso da irrigação. E, mediante este cenário, teve um aumento crescente no emprego de sistemas de irrigação, o qual teve sua representatividade aumentada nas áreas agricultáveis do país, tornando-se uma das tecnologias mais empregadas pelos produtores tendo como objetivo principal de evitar frustrações de safras e garantir níveis elevados de produtividade ao longo dos anos (BERNARDO *et al.*, 2019).

O Estado de Goiás é o segundo no Brasil em área irrigada com 272.330 hectares (ha), o que representa 18,4% da superfície nacional nesta condição (O POPULAR, 2019). O aumento da eficiência do uso da água, demonstra uma vantagem significativa para a utilização do sistema pivô central, sendo capaz de quase triplicar a área irrigada, podendo colocar arroz-soja- milho na mesma área, permitindo que utilize a mesma quantidade de água que utilizaria apenas para a inundação no arroz, sendo capaz de manejar culturas diferentes (FERREIRA, 2022).

Neste contexto, as propriedades do solo desempenham papel importante em estudos de avaliação da capacidade do solo em desempenhar, de maneira adequada, suas funções, no aspecto químico físico e biológico (HERNANI *et al.*, 2021). Logo, o estudo das propriedades do solo é extrema importância em áreas irrigada por pivô central a fim de reduzir as perdas de água e nutrientes, bem como avaliar como se encontra o solo. Sendo assim, objetivou-se avaliar as propriedades de um Latossolo em perímetro irrigado por pivô central em área de cerrado no município de Santa Helena de Goiás.

### **Material e Métodos**

O trabalho foi conduzido em uma propriedade rural, na fazenda São Felipe, localizada no município de Santa Helena de Goiás, cujas coordenadas geográficas são 17°38'22,61" S e 50°33'54,05" O. O solo da fazenda apresenta textura argilosa, classificado como Latossolo Vermelho, conforme Santos *et al.*, (2018).

De acordo com a classificação climática de Köppen e Geiger o clima da região é tropical do tipo Aw (com inverno seco), com estações climáticas bem definidas

(chuvosa: de outubro a abril, e seca: de maio a setembro), com temperatura média anual de 25 °C (ALVARES *et al.*, 2013), e pluviosidade média anual de 1612,90 mm, de acordo com dados climáticos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2010).

Foram coletadas 47 amostras de solo deformadas, em três camadas de solo (0,0-0,10 m, 0,0-20 m e 0,20-0,40 m), totalizando 141 amostras de solo deformadas em 47 pontos sistematizados e georreferenciados em uma área totalmente irrigada por pivô central (Kresbsfer de 4 lance instalado a 7 anos) com um tamanho de 17 ha. A forma de plantio é direta, sendo feita uma rotação de culturas com milho – feijão – soja, com milho plantado na safrinha, feijão no inverno e soja no verão.

Mas nesse ano foi feita uma rotação com milho – adubação verde – soja, onde foram coletadas as entre a adubação verde e a safra da soja. No mix de adubação se encontrava as seguintes culturas (trigo mourisco, crotalária, braquiara, milheto, crambe e nabo forrageiro).

As amostras foram retiradas entre os meses de setembro a outubro de 2023 e foram avaliadas as seguintes propriedades do solo:

- 1) Respiração Basal do Solo: O cálculo da RBS é dado pela equação 1:

$$RBS (mg \text{ de } C - CO_2 kg^{-1} \text{ solo hora}^{-1}) = \frac{((V_b - V_a) \cdot M \cdot 6.1000) / (P_s)}{T} \quad (\text{Equação 1})$$

Em que:

RBS = carbono oriundo da respiração basal do solo,

$V_b$  (mL) = volume de ácido clorídrico gasto na titulação da solução controle (branco);

$V_a$  (mL) = volume gasto na titulação da amostra;

M = molaridade exata do HCl;

$P_s$  (g) = massa de solo seco e

T = tempo de incubação da amostra em horas.

- 2) Umidade gravimétrica do solo (U): as amostras de solo recém coletadas serão pesadas e colocadas em estufa com temperatura de 105 °C e novamente aferidos os pesos após atingirem constância de massa, conforme a equação 2:

$$U = \frac{M_u - M_s}{M_s} \times 100 \quad (\text{Equação 2})$$

Em que:

Mu = massa da amostra de solo úmida (g)

Ms = massa da amostra de solo seca a 105°C(g);

U= umidade gravimétrica (%).

- 3) O pH do solo foi determinado em água conforme metodologia descrita por Teixeira *et al.*, (2017).

Foram determinadas as estatísticas descritivas como: média, variância, desvio padrão, mínimo, máximo, assimetria e curtose, para cada propriedade estudada, utilizando-se software GS<sup>+</sup> (Gamma Design Software).

## Resultados e Discussão

A análise descritiva dos dados das propriedades do solo em perímetro irrigado por pivô central no município de Santa Helena de Goiás encontra-se na Tabela 1, e essa análise é uma das etapas, que permite o conhecimento de estatísticas, bem como da distribuição dos dados. Assim, a análise descritiva foi realizada com o objetivo de descrever estatisticamente as distribuições dos valores mensurados das propriedades do solo através da análise dos respectivos valores da média, variância, desvio-padrão, mínimo, máximo, assimetria, curtose, histogramas (Figura 2).

Utilizando as classes de dispersão propostas por Warrick e Nielsen (1980), verificou-se que, de acordo com os valores do coeficiente de variação observados (CVs), foram considerados baixos (CV<12%) para o potencial hidrogeniônico (pH) nas três camadas estudadas cujos valores foram respectivamente 6,62%; 5,48% e 10,54%; médio (12 a 24%) para a umidade gravimétrica do solo cujo valor foi de 14,29%.

Os valores de respiração basal do solo (R. B.) constantes na Tabela 1 tenderam a apresentar maior dispersão que as demais propriedades pois o CV foi de 46,15%

valor esse considerado alto (>24%) conforme Warrick e Nielsen (1980). De acordo com Pimentel-Gomes (2009), coeficientes acima de 30% promovem uma alta dispersão dos dados. O elevado CV denota variação nos dados o que é favorável para os estudos de geoestatística, uma vez que essa ferramenta pode evidenciar a variabilidade no comportamento de determinada variável em estudo.

Nota-se pela Tabela 1 que o desvio padrão (DP) foi relativamente pequeno comparado com as respectivas médias para todas as propriedades do solo estudadas, o que é um reflexo de pequena dispersão dos valores com relação à média.

**Tabela 1.** Estatística descritiva das propriedades do solo em perímetro irrigado por pivô central no município de Santa Helena de Goiás, 2023.

| Propriedades do solo | Média | Var.  | DP   | Min.  | Max.  | Ass.  | Curt  | CV (%) |
|----------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| R. B. (0 - 0,10 m)   | 0,78  | 0,13  | 0,36 | 0,13  | 1,77  | 0,34  | -0,05 | 46,15  |
| Umidade (0-0,10 m)   | 28,70 | 16,82 | 4,10 | 23,18 | 45,57 | 2,05  | 5,51  | 14,29  |
| pH (0 - 0,10 m)      | 5,89  | 0,15  | 0,39 | 5,22  | 6,62  | -0,12 | -0,93 | 6,62   |
| pH (0 - 0,20 m)      | 6,02  | 0,10  | 0,33 | 5,18  | 6,76  | -0,36 | -0,12 | 5,48   |
| pH (0,20 - 0,40 m)   | 5,98  | 0,40  | 0,63 | 5,02  | 7,11  | 0,37  | -1,10 | 10,54  |

R. B. – respiração basal; Var – variância; DP - desvio padrão; Min - valor mínimo; Max – valor máximo; Ass – coeficiente de assimetria; Curt –coeficiente de curtose.

Ainda pela Tabela 1 temos os valores de variância, mínimo e máximo. A variância é importante pois, mostra o quão distante cada valor de um conjunto de dados está em relação ao valor central (médio). Neste contexto, verificou-se que a respiração basal do solo (R. B.) apresentou-se uma variância de 0,13, já na umidade gravimétrica a variância foi de 16,82. O pH do solo apresentou variância de 0,15%, 0,10% e 0,40% nas camadas de 0-0,10 m, 0-0,20 m e 0,20-0,40 m respectivamente.

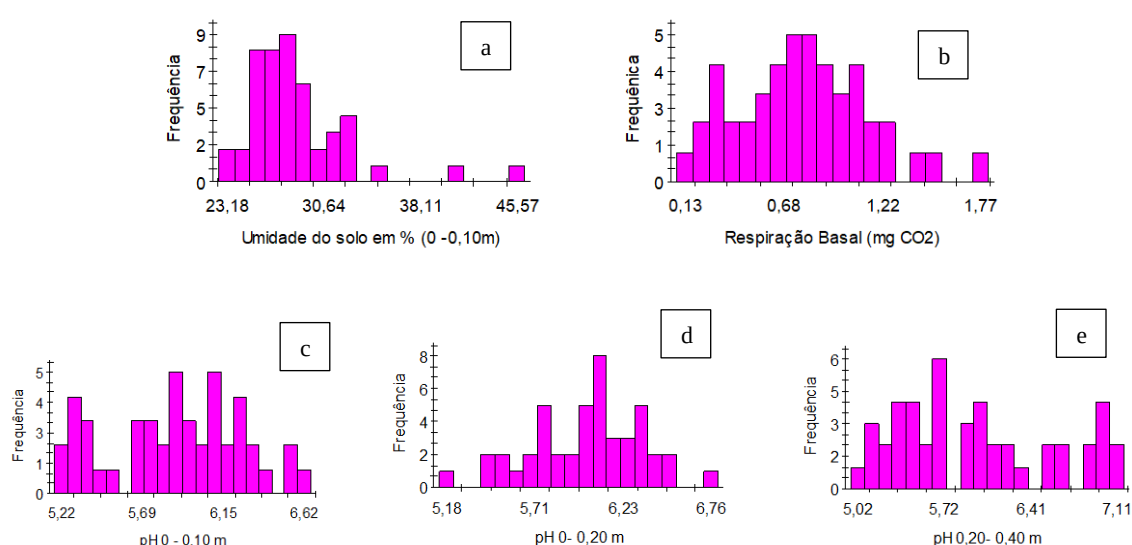
Na Figura 2 (a, b, c, d, e) encontram-se os histogramas das propriedades do solo em perímetro irrigado, esses por sua vez, mostram a distribuição de frequência dos dados obtidos nas avaliações. Verificou-se que todos os histogramas foram assimétricos e de acordo com Santos *et al.* (2017) e Máquina *et al.* (2020),



distribuições assimétricas são características comuns dos atributos do solo em condições tropicais, principalmente em Latossolos Vermelhos.

Verificou-se que a umidade do solo (Figura 2 a) apresentou uma assimetria à direita, já os demais histogramas foram do tipo multimodal pois, houve o aparecimento de vários picos. Esses picos indicam o maior número de ocorrências.

**Figura 2:** Histogramas das propriedades do solo: umidade do solo (a), respiração basal (b), pH do solo (c, d, e) em perímetro irrigado por pivô central no município de Santa Helena de Goiás, 2023.



### Considerações finais

Os menores e os maiores valores de pH foram encontrados na camada de 0,20-0,40 m assim como o maior pH. Em todas as camadas estudadas para a área irrigada por pivô central maior parte dos valores de pH ficaram próximo da faixa considerada ideal (6,0 a 6,5). A umidade gravimétrica do solo teve uma variação média na área estudada. A respiração basal apresentou maior variabilidade dentre as demais propriedades estudadas. A variação da respiração basal pode ter sofrido influência da umidade e temperatura ocasionando uma maior variabilidade para essa propriedade.

### Referências

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

BERNARDO, S.; MANTOVANI, E. C.; SILVA, D. D.; SOARES, A. A. **Manual de Irrigação**. 9. ed. Viçosa: Editora UFV, 2019.

FAGUNDES, M. O.; REIS, D. A.; PORTELLA, R. B.; PERINA, F. J.; & BOGIANI, J. C. Qualidade de um latossolo sob plantio convencional e sistema plantio direto no cerrado baiano, Brasil. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.3, p.281-297, 2019.

FERREIRA, A. M. **Análise do desenvolvimento e produtividade econômica do arroz irrigado por pivô central**. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete, Alegrete, 2022.

HERNANI, L. C. et al. Atributos físico-hídricos e estoque de carbono de solos de áreas sob irrigação em Itaí, SP. REA – **Revista de estudo ambientais**, Jaguariúna, SP, v.23, n. 2, p.6-22, jul./dez. 2021.

INMET (2010). **Normais Climatológicas Do Brasil**. <https://portal.inmet.gov.br/normais>. Accessed 5 Mar 2024.

MÁQUINA, C. M. SANTOS, N.T.; COSTA, M. M; SILVA, S. A. **Using multivariate** MARTINS, S. V. Recuperação de matas ciliares. Editora Aprenda Fácil, Viçosa –MG, 2001. 146 p.

NAPPO, M. E.; PEREIRA, R. S.; MIGUEL, E. P.; OLIVEIRA, R.; GASPAR, E. A. T. M.; ANGELO, H. O efeito da vegetação sobre as propriedades físicas de um Latossolo Vermelho. **African Journal of Agricultural Research**, v. 12, n. 43, p. 3154-3159, 2017.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15. ed., Piracicaba: Fealq, 2009, 451 p.

RAMOS, A.M.R.; AMORIM, B.M.B.; FREIRE, C.T.M.; LIMA, D.L.F.A. Atributos físicos do solo em sistema consorciado e monocultivo do maracujá (*Passiflora edulis* Sims). **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 13, n. 1, p. 80-87, 2019.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. Á. de; LUMBRERAS, J. F; COELHO, M. R.; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Embrapa Solos (5a). Brasília, DF: Embrapa Solos, 2018.

SANTOS, R. O.; FRANCO, L. B.; SILVA, S. A., SODRÉ, G. A.; MENEZES, A.A. Spatial variability of soil fertility and its relation with cocoa yield. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 21, n. 2, p. 88-93, 2017.

TEIXEIRA, P.C. et al. **Manual de métodos de análises de solo**. 3. Ed. Rev. E ampl., Brasília: Embrapa, 2017. 574 p.

WARRICK, A. W.; NIELSEN, D. R. **Spatial variability of soil physical properties in the field**. In: HILLEL, D. (Ed.). Applications of Soil Physics. New York: Academic. 2, p. 319-344, 1980.