

# A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

## ANÁLISE DA POROSIDADE DO SOLO EM ÁREA COM E SEM COBERTURA VEGETAL

**Chansislayne Gabriela da Silva, Bárbara Santos Antônio de Moraes, Keylla Lopes de Almeida, Maria Luiza Zeferino Pereira, Rodrigo Bazzarella Paulucio, Renato Ribeiro Passos**

Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Alegre, Brasil, chansislayne\_silva@outlook.com, bsademoraes@gmail.com, keyllalopes1988@gmail.com, maluzeferino99@gmail.com, rodrigobpaulucio@gmail.com.

### Resumo

Através deste trabalho objetivou-se comparar a porosidade do solo de áreas com e sem cobertura vegetal de uma área com pastagem, em três diferentes profundidades no perfil de solo, uma vez que o conhecimento dos atributos físicos dos solos em áreas de pastagem degradada é essencial para adoção de medidas eficientes de recuperação e conservação de solo. Foi realizado uma coleta de solo em uma área com e sem cobertura vegetal, o solo foi levado para o laboratório e realizado a análise de porosidade tanto calculada como a determinada, além da microporosidade e macroporosidade e os resultados seguiu para análise de estatística pelo teste F a 5 e 10%. A cobertura vegetal tem interferência nas propriedades físicas do solo como na porosidade e manejo adotado pode ajudar na recuperação de áreas degradadas.

**Palavras-chave:** Macroporosidade. Microporosidade. Física do solo. Porosidade.

**Área do Conhecimento:** Agronomia.

### Introdução

O solo quando mantido em estado natural, sob vegetação nativa, contribui para o aporte de matéria orgânica na camada superficial e melhorias nos seus atributos físicos e químico, assim, contribuindo para desenvolvimento satisfatório das plantas (CALONEGO et al., 2012).

Quando mudamos o estado natural do solo e retiramos sua cobertura vegetal, o solo passa por um processo de degradação, assim, apresenta condições para o aumento da densidade do solo, redução do grau de floculação de argila e redução da porosidade, com consequente redução no crescimento radicular da cultura implantada, ou seja, a manutenção de cobertura vegetal é, portanto, de grande importância, para melhora e manutenção das condições físicas do solo (MULLER et al., 2001).

Dentre estes atributos temos a porosidade do solo, no qual têm sido usados com frequência para aferir os impactos causados pelos sistemas de manejo (TORRES et al., 2015) Alguns fatores interferem diretamente na porosidade do solo, fazendo com que haja menor ou maior proporção do volume de solo ocupado por poros e também afeta qualitativamente os poros (mais macroporos ou microporos).

Este estudo objetivou-se comparar a porosidade do solo de áreas com e sem cobertura vegetal em uma pastagem degradada, em três diferentes profundidades no perfil de solo, uma vez que o conhecimento dos atributos físicos dos solos em áreas de pastagem degradada é essencial para adoção de medidas eficientes de recuperação e conservação de solo.

### Metodologia

O presente estudo foi realizado na Fazenda Cachoeira das Palmas, localizada no Distrito de São João do Norte, Município de Alegre, ES. O local trata-se de uma pastagem impactada pela retirada dos horizontes superficiais do solo, no passado, para uso da terra na construção da barragem de derivação da Central Hidrelétrica Francisco Gros, próxima a área. Esse distúrbio levou a perda da capacidade produtiva e de regeneração natural do ambiente, ou seja, à degradação do mesmo. A retirada da camada mais fértil e a perda do banco de sementes do solo resultaram em redução drástica em sua cobertura vegetal.

# A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Para análise da porosidade do solo foi realizada uma coleta, no qual aconteceu no dia 11 de novembro de 2022, após as primeiras chuvas da estação. Sob uma linha horizontal imaginária, dentro dos limites da área, foi realizada amostragem em seis pontos, sendo três com cobertura vegetal e três sem cobertura vegetal, intercalados entre si (Figura 1). Em cada ponto, nas camadas 0 - 10 cm, 10 - 20 cm e 20 - 30 cm e levadas para laboratório para análise da porosidade do solo.

Figura 1. Área de amostragem do solo e os pontos de coleta.



Fonte: O Autor (2023).

As análises de determinação de Porosidade Total (PT), Macroporosidade (MACROP), Microporosidade (MICROP), tanto calculadas como determinadas, seguiram a metodologia da prática de determinação de densidade do solo pelo método do anel volumétrico. A avaliação destes atributos físicos, supracitados, geralmente é efetuada pelo princípio de saturação dos espaços vazios (Teixeira et al. 2017).

Para estipular a porosidade total, foram realizados dois métodos: Porosidade determinada (Pd) e Porosidade calculada (Pc). A porosidade determinada foi realizada inicialmente utilizando-se do anel, onde após a coleta foram previamente pesados, nivelado sua base com auxílio de uma faca, na base colocou-se o tecido organza com o auxílio de um elástico, com os anéis prontos com o tecido, foram postos em uma bandeja na qual adicionou-se água até aproximadamente  $\frac{3}{4}$  da altura do anel, deixou-se assim por um período entre 24 à 48h até que os espaços porosos foram preenchidos por água.

Após esse período os anéis foram pesados, obtendo-se assim a massa do anel+ solo+ água+ organza, em seguida os anéis são postos na mesa de tensão saturada, onde o nível de equilíbrio da água foi então alterado de forma a criar uma tensão equivalente a 60 cm de água, após 72 h os anéis são retirados da mesa de tensão apresentando apenas a água retida nos microporos.

O conjunto anel + solo + água dos microporos foi então pesado, os anéis foram então posteriormente secos numa estufa a 105 °C até atingir massa constante, sendo pesado após seco o conjunto anel + solo, e posteriormente apenas o anel, vale ressaltar que o anel foi medido com auxílio de um paquímetro a fim de obter-se o seu volume.

Sendo obtido assim por diferença a massa do solo, da água nos microporos.

Para a determinação da Porosidade Determinada utilizou-se então a seguinte equação:

$$Pd \text{ (dm}^3/\text{dm}^3) = Vh2o/Vt$$

Em que:

Vp = Volume de água (cm<sup>3</sup> ou dm<sup>3</sup>);

Vt = Volume do cilindro (cm<sup>3</sup> ou dm<sup>3</sup>).

Para obter-se a Porosidade Calculada, foi utilizada a seguinte equação:

$$Pc \text{ (dm}^3/\text{dm}^3) = 1-Ds/Dp$$

Em que:

Ds - densidade do solo (kg.dm<sup>-3</sup>);

Dp - densidade de partículas (kg.dm<sup>-3</sup>).

# A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

A microporosidade pode ser obtida numa relação entre a diferença de água da amostra seca e após a mesa de tensão, pelo volume do cilindro, expressa na seguinte equação:

$$\text{Microporosidade (dm}^3/\text{dm}^3) = ((P1-P2))/V$$

Em que:

P1 - peso da amostra após ser submetida a uma tensão de 60 cm de coluna d'água (g); P2 - peso da amostra seca em estufa a 105 °C (g); V - Volume do cilindro (cm<sup>3</sup> ou dm<sup>3</sup>).

A macroporosidade é obtida somente após a determinação da microporosidade e da porosidade total seja ela calculada ou determinada, expressa pela seguinte equação:

$$\text{Macroporosidade (dm}^3/\text{dm}^3) = P_t - \text{microporosidade}$$

Após as análises laboratoriais e com os dados calculados, os resultados foram submetidos a análise de variância com posterior aplicação do teste de F com significância de 5% e 10% ( $p \leq 0,05$  e  $p \leq 0,10$ ).

## Resultados

Na tabela 1 estão apresentados o resultado da análise da porosidade determinada e calculada, da microporosidade e macroporosidade nas camadas de 0-10, 10-20 e 20-30 cm do solo com e sem cobertura.

Tabela 1. Atributos físicos calculados pelo método do anel das áreas amostradas com e sem cobertura nas camadas de 0 a 10, 10 a 20 e de 20 a 30 cm.

| Tratamento           | Pd (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ) | Pc (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ) | Mi (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ) | Md (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ) |
|----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| CC 0-10              | 0,561                                | 0,498                                | 0,475                                | 0,086                                |
| SC 0-10              | 0,549                                | 0,475                                | 0,473                                | 0,076                                |
| CC 10-20             | 0,530                                | 0,454                                | 0,443                                | 0,087                                |
| SC10-20              | 0,611                                | 0,314                                | 0,543                                | 0,068                                |
| CC 20-30             | 0,546                                | 0,455                                | 0,455                                | 0,091                                |
| SC 20-30             | 0,511                                | 0,404                                | 0,455                                | 0,057                                |
| CC 0-10 vs SC 0-10   | Ns                                   | Ns                                   | **                                   | Ns                                   |
| CC 10-20 vs SC 10-20 | Ns                                   | *                                    | Ns                                   | *                                    |
| CC 20-30 vs SC 20-30 | **                                   | Ns                                   | Ns                                   | *                                    |

CC 0-10: Com cobertura da camada de 0 a 10 cm do solo; SC 0-10 Sem cobertura da camada de 0 a 10 cm do solo; CC 10-20: Com cobertura da camada de 10 a 20 cm do solo; SC 10-20 Sem cobertura da camada de 10 a 20 cm do solo; CC 20 -30: Com cobertura da camada de 20 a 30 cm do solo e SC 20-30 Sem cobertura da camada de 20 a 30 cm do solo; Pd: Porosidade determinada; Pc: Porosidade calculada; Mi: Microporosidade e Md: Macroporosidade determinada \* e \*\* respectivamente significativo a 5 e 10%; <sup>Ns</sup> Não significativo, pelo teste F.

Observa-se que na camada de 0-10 cm somente foi significativo a análise de microporosidade e na camada de 10-20 cm do solo os resultados significativos foi para porosidade calculada e para macroporosidade, enquanto na camada de 20-30cm do solo tem resultados significativos para porosidade determinada e para microporosidade.

## Discussão

Os valores de porosidade, por serem uma propriedade física do solo, são muito influenciados pela estrutura do solo (FERREIRA, 2019), geralmente ocorrendo maiores valores de porosidade total nas camadas mais superficiais do solo. Pelos resultados obtidos para a porosidade total, calculada e

# A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

determinada (Tabela 1), não foi observada tendência de redução da porosidade na camada de 20 a 30 cm de profundidade.

O aumento no teor de matéria orgânica e a cobertura do solo são fatores que contribuem para o aumento da porosidade (MULLER et al., 2001). Em pesquisa Torres et al., (2015) observa que o sistema de manejo adotado no cultivo tem influencia direta na microporosidade do solo e que a introdução por exemplo da semeadura direta pode ser contornados os problemas com a degradação do solo.

Observa-se que a cobertura vegetal é significativa na macroporosidade e corroborando com dado encontrado, em estudos Rampim et al., (2020) observaram que plantas com sistema radicular agressivo como das pastagens é uma ótima forma de aumentar a macroporosidade e as propriedades físicas do solo.

## Conclusão

A utilização de um plantio de pastagem para proporcionar uma cobertura vegetal ao solo, após a retirada de sua camada superficial, causou alterações positivas na porosidade do solo nas camadas de até 30cm, sendo uma forma de contornar os impactos ocasionados por esta retirada.

## Referências

CALONEGO, J. C.; SANTOS, C. H.; TIRITAN, C. S.; JÚNIOR, J. Estoques de carbono e propriedades físicas de solos submetidos a diferentes sistemas de manejo. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 2, p. 128-135, 2012.

FERREIRA, M. M. Caracterização física do solo. In: JONG van LIER, Q. de (ed.). Física do solo. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2019. p. 1-27.

MULLER, M. M. L.; GUIMARÃES, M. F.; DESJARDINS, T.; MARTINS, P. F. S. Degradação de pastagens na região Amazônica: propriedades físicas do solo e crescimento de raízes. **Pesq. agropec. bras.**, v. 36, n. 11, p. 1409-1418, 2001.

RAMPIM, L.; POTT, C. A.; VOLANIN, A. J. D.; SPLIETHOFF, J.; CAMILO, E. L.; CAMILO, M. L.; CONRADO, A. M. C.; KOLLING, C. E.; CONRADO, P. M.; NETO, E. G. Influência do manejo mecânico e da adubação verde nos atributos físicos de Latossolo. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, p. 1-26, 2020.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (Ed.). **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017. pt. 5, cap. 1, p. 527-564.

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G.; ASSIS, R. L. D.; SOUZA, Z. M. D. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho cultivado com plantas de cobertura, em semeadura direta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, p. 428-437, 2015.