



# RBES

Revista Brasileira de  
Engenharia e Sustentabilidade

ISSN 2448-1661

Pelotas, RS, UFPel-Ceng

<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBES/index>

**v.13, n.Esp., p.31-37 dez. 2024**

## O IMPACTO DO MANEJO CONSERVACIONISTA NA ENTRELINHA DO CAFEIRO NOS INDICADORES FÍSICOS DO SOLO NO CURTO PRAZO

Nicole Ghinzelli Vedana, Amanda Beatriz da Silva Paiva; Osvaldo Guedes Filho; Renata Bachin Mazzini Guedes.

### Palavras-chave:

Qualidade do solo; Estrutura do solo; Sistemas de cultivo

### Resumo

O manejo conservacionista do solo é essencial para a produtividade e qualidade do café, que, por ser uma cultura perene, requer um controle equilibrado. O sistema radicular profundo do café facilita a absorção de água e nutrientes, enquanto gramíneas forrageiras contribuem para a melhoria da estrutura e disponibilidade de nutrientes no solo. Este estudo avaliou indicadores físicos do solo e sua resistência à penetração. O tratamento limpo (sem a presença de vegetação) apresentou maior resistência e compactação, indicando que alta densidade e baixa umidade prejudicam o desenvolvimento radicular. Por outro lado, os tratamentos com Milheto e *Urochloa brizantha* cv. Braúna proporcionaram melhor qualidade física do solo, conforme os indicadores analisados.

## THE IMPACT OF CONSERVATION MANAGEMENT IN THE COFFEE PLANTATION INTER-ROW ON SOIL PHYSICAL INDICATORS IN THE SHORT TERM

**Keywords:** Soil quality; Soil structure; Cultivation systems

### Abstract

Conservation soil management is essential for the productivity and quality of coffee, which, being a perennial crop, requires a balanced management. Coffee's deep root system facilitates the absorption of water and nutrients, while forage grasses contribute to improving the structure and availability of nutrients in the soil. This study evaluated the soil's physical indicators and its resistance to penetration. The clean treatment (without the presence of vegetation) showed greater resistance and compaction, indicating that high density and low humidity hinder root development. On the other hand, the treatments with millet and *Urochloa brizantha* cv. Braúna provided better soil physical quality, according to the indicators analyzed.

## INTRODUÇÃO

O café arábica (*Coffea arabica*), amplamente cultivado no Brasil, especialmente no Paraná, tem grande importância econômica devido às suas características valorizadas pelos consumidores, como sabor, aroma e textura (LIMA, 2021). Além disso, a cafeicultura é responsável pela geração de empregos e contribui para o crescimento econômico de várias regiões (ARRUDA et al., 2009). No Paraná, em setembro de 2023, a produção estadual foi de 687,2 mil sacas de café arábica, destacando-se como o sexto maior estado produtor (CONAB, 2023).

A planta de café requer manejo adequado, especialmente no que diz respeito à disponibilidade de água, pois seu sistema radicular profundo necessita de um solo bem estruturado para a absorção eficiente de nutrientes e água (Carvalho, 2022). No entanto, práticas agrícolas não conservacionistas têm causado degradação do solo (OLIVEIRA, 2017), resultando em erosão e redução da sua capacidade de retenção de água (FIDALSKI et al., 2013). Para mitigar esses impactos, estratégias como o manejo conservacionista ganham destaque. Entre elas, o uso de

gramíneas forrageiras na cobertura da entrelinha protege o solo, melhora suas propriedades físicas e promove benefícios como o aumento da matéria orgânica e a manutenção da biodiversidade (SARNAGLIA, 2023; ELIAS, 2022).

As gramíneas possuem sistema radicular profundo, que melhora a estrutura do solo, aumenta a infiltração de água e reduz a erosão (FERREIRA et al., 2021). Também ajudam a inibir o crescimento de plantas daninhas, reduzindo a necessidade de herbicidas e favorecendo a sustentabilidade do sistema (TORRES et al., 2013).

Este trabalho avaliou indicadores físicos do solo em áreas cultivadas com gramíneas forrageiras na entrelinha do cafezal, com o objetivo de verificar se o manejo conservacionista pode melhorar a qualidade física do solo no curto prazo. A pesquisa focou em investigar a eficácia do uso de gramíneas forrageiras no manejo conservacionista para promover melhorias nos indicadores físicos do solo em um período reduzido.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área do experimento estava localizada na região de Mandaguari, no estado do Paraná, no Sítio Eliza (Figura 1). A área

total do experimento era de 3.572 m<sup>2</sup> e foi cultivada com café arábica (*Coffea arabica*). O Sítio Eliza apresentava uma altitude média de 684 metros, e o solo predominante era o Latossolo Vermelho distroférico.

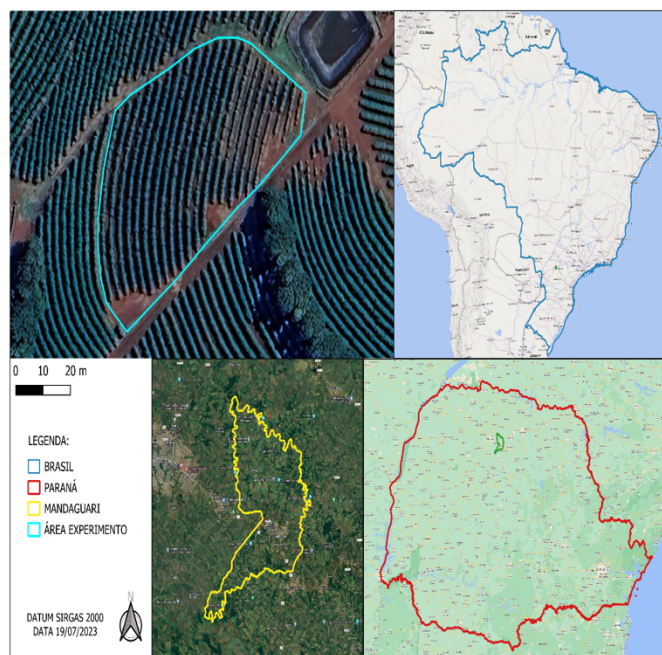


Figura 1. Mapa de localização da área

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e três repetições (figura 2).

Os tratamentos foram especificamente (Figura 3):

1. *Urochloa brizantha* cv. Braúna;
2. *Urochloa híbrida* cv. Mulato II;
3. *Urochloa ruziziensis*;
4. Limpo (solo descoberto);
5. Milheto (*Pennisetum glaucum*).

O tratamento Limpo corresponde a uma entrelinha roçada sem a presença do mato, sendo uma prática de cultivo bastante comum na região. Cada

parcela experimental possui as seguintes dimensões: 0,5 metros de espaçamento entre plantas e 3

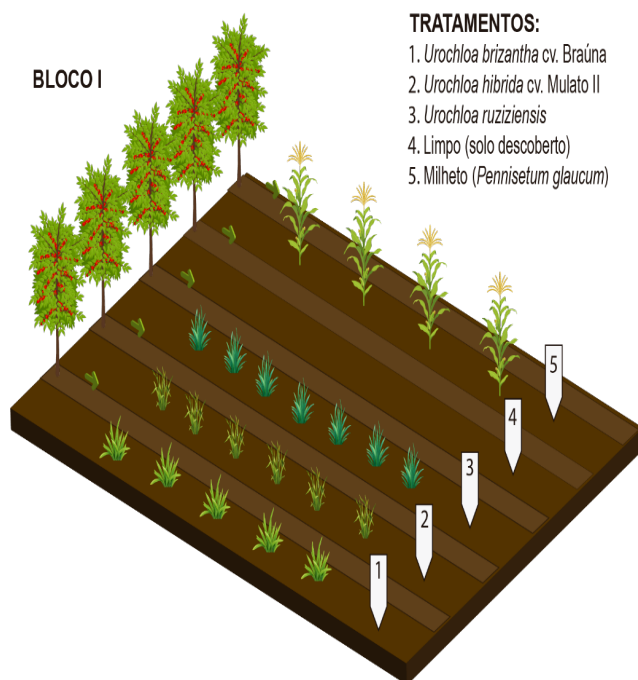


Figura 2. Ilustração do manejo nas entrelinhas



*Urochloa brizantha* cv. Braúna

*Urochloa híbrida* cv. Mulato II

*Urochloa ruziziensis*



Limpo

Milheto

Figura 3. Tratamentos nas parcelas

metros entre as entrelinhas. A média de comprimento de cada parcela foi de 48 metros.

A resistência do solo à



penetração foi determinada com um penetrômetro de campo, sendo amostrados 10 pontos em cada parcela até a profundidade de 60 cm. A avaliação visual da estrutura do solo foi realizada de acordo com a metodologia proposta por Guimarães et al. (2011). Os instrumentos utilizados foram a pá reta e a Tabela de Avaliação de Análise Visual de Solos desenvolvida pela Universidade Estadual de Maringá (Figura 4).



Figura 4. Análise visual em campo

De acordo com as instruções propostas na tabela, a classificação do solo foi calculada através de uma equação com os escores atribuídos a cada camada de fatia de solo.

Cada fatia foi avaliada com um escore de 1 a 5, podendo ser atribuídos valores decimais. O escore 1 corresponde a uma

estrutura boa, enquanto o escore 5 indica uma estrutura pobre. Os critérios para atribuição do escore incluem o nível de dificuldade de extração da fatia, forma e tamanho dos agregados, presença de raízes, condições anaeróbias e fragmentação de agregados.

Para definir a profundidade da camada, observou-se na fatia se há presença de estruturas diferentes, estabelecendo-se assim duas ou mais subcamadas dependendo da existência dessas estruturas distintas. Com a profundidade e o escore de cada camada é possível calcular o escore da cada camada, foi possível calcular o escore da fatia através da equação proposta pelo método de Guimarães et al. (2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O escore visual geral do tratamento Limpo foi significativamente maior (2,92) do que os demais tratamentos (Figura 5), indicando que seus agregados eram mais difíceis de quebrar, com menor porosidade e maior angulosidade, em comparação aos outros tratamentos, que apresentaram agregados mais arredondados e maior porosidade (GUIMARÃES e BALL, 2011).

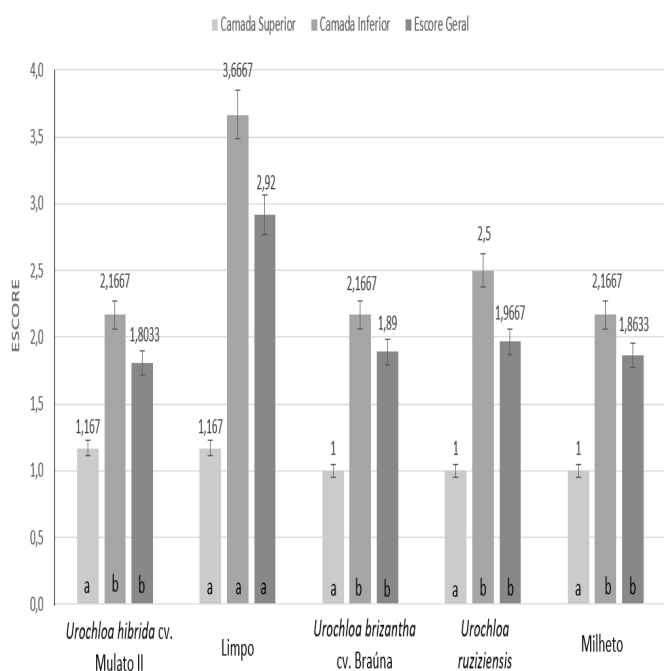


Figura 5. Médias de escores avaliadas pelo VESS.

No Limpo, também foram observados agregados maiores e mais compactados, sugerindo maior compactação do solo. Esses resultados indicam que a ausência de plantas de cobertura nas entrelinhas pode provocar degradação e instabilidade na estrutura do solo (GUIMARÃES et al., 2018). Não houve diferenças significativas nos escores das camadas superior e inferior entre os tratamentos.

Os valores de resistência mecânica à penetração (RP) variaram de 1193,2 kPa na profundidade de 0,10 m a 3139,8 kPa em 0,60 m. O tratamento Limpo apresentou a maior resistência em todas as profundidades, sendo significativamente diferente dos outros tratamentos. Fagundes et

al. (2010) destacaram que a maior concentração das raízes do cafeeiro se localiza até 0,40 m de profundidade. Ao analisar essa camada, foi observada maior resistência no tratamento Limpo, diferenciando-se estatisticamente de Milheto e *Urochloa brizantha* cv. Braúna, que apresentaram menores resistências, indicando melhor descompactação devido ao sistema radicular profundo. Carvalho (2019) mencionou que gramíneas como a *Urochloa brizantha* cv. Braúna têm um sistema de raízes vigoroso, que exerce efeitos positivos sobre a estrutura do solo, favorecendo a descompactação, especialmente em camadas mais profundas. Assim, o tratamento Limpo, com maior resistência nas profundidades de 0,10; 0,40; 0,50 e 0,60 m (Figura 6), foi o menos eficiente na descompactação do solo, enquanto Milheto e *Urochloa brizantha* cv. Braúna apresentaram menores resistências, resultado da presença de raízes profundas.

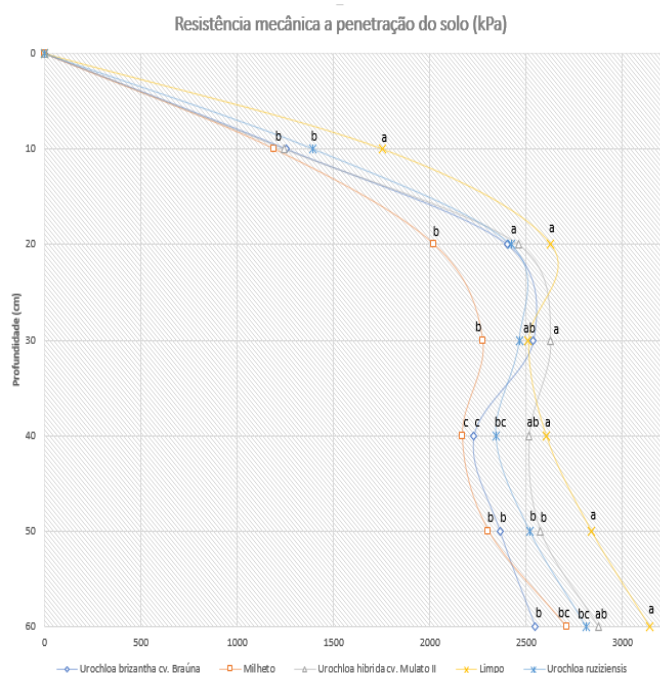


Figura 6. Valores de Resistência Mecânica à Penetração do solo.

## CONCLUSÕES

1. O tratamento Limpo resultou em maior compactação do solo, conforme a análise visual da estrutura e a resistência à penetração.
2. O manejo conservacionista do solo pelo meio do cultivo de gramíneas forrageiras na entrelinha do cafezal afeta os atributos físicos do solo no curto prazo, demonstrando potencial para mitigar a compactação do solo em cafezais e contribuindo para a conservação do solo e da água.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal do Paraná - UFPR, Campus Jandaia do Sul, e ao Sítio Eliza pela disponibilidade da área experimental.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, A. C.; MINIM, V. P. R.; FERREIRA, M. A. M.; MINIM, L. A.; SILVA, N. M.; SOARES, C. F. Justificativas e motivações do consumo e não consumo de café. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.4, p.754–763, 2009.

CARVALHO, C. H. de.; BARTELEGA, L.; SERA, G. H.; MATIELLO, J. B.; ALMEIDA, S. R. de; SANTINATO, F.; HOTZ, A. L. Catálogo de cultivares de café arábica. **Embrapa Café**. Brasília, DF. p.115, 2022.

CARVALHO, M. B. DE. **Adubação verde em cafeeiro irrigado na região do cerrado mineiro**. Universidade Federal de Uberlândia. Monte Carmelo – SP. p.44, 2019.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de café**. Brasília, DF, v. 10, n. 3, 3º levantamento, setembro 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe/boletim-da-safra-de-cafe>.

ELIAS, J. Plantas de cobertura e sua influência na qualidade química e física do solo sob cafeeiro conilon. **Instituto**

**Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.** p.34, 2023.

FAGUNDES, A. V.; GARCIA, A. W. R.; MATIELLO, J. B.; RAMOS, S. V.. Fontes de matéria orgânica no fornecimento de nutrientes e no condicionamento de solo na formação e produção do cafeeiro. *In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras*, n.36, 2010, Guarapari. Anais. Brasília, DF: Embrapa Café, 2010. (1 CD-ROM), 2 p.

FERREIRA, C. C.; JAEGGI, M. E. P. C.; MOREIRA, T. B. R.; SOUZA, M. N.; RODRIGUES, D. D.; FONSECA, R. A.; DAMPIERI, F. G.; MOREIRA, C. G.; ZACARIAS, A. J.; SOUZA, I. I. M. Cafeicultura: Recuperação de áreas degradadas e uso de práticas agroecológicas no manejo do café em região de montanhas. *In: Tópicos em recuperação de áreas degradadas*. Mérida Publicações, 2021.

FIDALSKI, J.; TORMENA, C. A.; ALVES, S. J.; AULER, P. A. M. Influência das frações de areia na retenção e disponibilidade de água em solos das formações caiuá e Paranaíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.37, p.613-621, 2013.

GUIMARÃES, P. T. G.; LIMA DIAS, K. G. de; CAPUTO DE OLIVEIRA, C. H. Uso de braquiária nas entrelinhas do cafeeiro. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Departamento de Informação Tecnológica. Belo Horizonte – MG. **CIRCULAR**

**TÉCNICA**. n. 276, abril 2018. GUIMARÃES, R. M. L.; BALL, B. C.; TORMENA, C. A. Melhorias na avaliação visual da estrutura do solo. **Uso e Manejo do Solo**, v. 27, n. 3, p. 395-403, 2011.

GUIMARÃES, R. M. L.; BALL, B. **Indicadores quantitativos e semi-quantitativos da estrutura do solo**. p.104, 2011.

LIMA, J. G. V.; COLTRI, P. C. Migração da Cultura Cafeeira: o estudo de caso do Estado do Paraná, Sul do Brasil. *In: XXIX congresso de iniciação científica da Unicamp*, 2021, Campinas. Anais eletrônicos. Campinas, Galoá, 2021.

OLIVEIRA, B.; CARVALHO M. A. C. de; LANGE, A.; WRUCK, F. J.; DALLACORT, R.; SILVA, V. P. da; BAREA, M. Atributos físicos do solo em sistema de integração lavoura-pecuária floresta, na região Amazônica. **Revista Espacios**, v.38, n.41, 2017.

SARNAGLIA, G. R. Sistemas de manejo da entrelinha do *Coffea canéfora* influenciando as perdas de solo, água e nutrientes por erosão hídrica. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo**. p.34, 2023.

TORRES, J. L.; SANTANA, M. J; PIZOLATO NETO, A.; PEREIRA, M. G; VIEIRA, D. M. da S. **Produtividade de feijão sobre lâminas de irrigação e coberturas de solo**. Uberlândia. Original Article Biosci. J, v.29, n.4, p.833-841, 2013.