



## Avaliação da resistência do solo sob uso de plantas de cobertura e subsolagem

Gustavo Kenji Matsuzawal | [gustavo.km@aluno.ifsc.edu.br](mailto:gustavo.km@aluno.ifsc.edu.br)  
Victor Matheus Noernberg | [victor.mn08@aluno.ifsc.edu.br](mailto:victor.mn08@aluno.ifsc.edu.br)  
Carla Cristina Wawrzyniak | [carla.cw@aluno.ifsc.edu.br](mailto:carla.cw@aluno.ifsc.edu.br)  
Andressa Munhoz | [andressa.m2003@aluno.ifsc.edu.br](mailto:andressa.m2003@aluno.ifsc.edu.br)  
Jefferson Schick | [jefferson.schick@ifsc.edu.br](mailto:jefferson.schick@ifsc.edu.br)

### RESUMO

A elevada resistência à penetração do solo é um dos principais fatores que limitam a produtividade agrícola, pois interfere diretamente no crescimento radicular e, conseqüentemente, compromete a absorção de água e nutrientes pelas plantas. Boas práticas de manejo como o plantio direto e a subsolagem são fundamentais para minimizar esse problema em áreas de produção. Diante disso, este trabalho teve como objetivo analisar os efeitos do uso de plantas de cobertura e da subsolagem quanto à resistência à penetração do solo, considerando as profundidades de 0 a 30 cm. O experimento foi conduzido no município de Canoinhas (SC), no Instituto Federal de Santa Catarina, em um solo caracterizado como cambissolo húmico previamente compactado, utilizando delineamento experimental em blocos, com quatro repetições e quatro tratamentos, T1 – Testemunha; T2 – Subsolagem; T3 – Cobertura; e T4 – Cobertura + Subsolagem. Verificaram-se diferenças estatísticas a 5% de probabilidade em duas camadas estudadas. Na profundidade de 5 a 10 cm, o tratamento 4 apresentou o menor valor de resistência do solo, enquanto, na profundidade de 10 a 15 cm, os tratamentos 4 e 2 apresentaram os menores valores em relação aos demais. O T3 apesar de inferior ao T4 e T2, verificou melhora significativa em relação ao T1. Sendo assim, conclui-se que os manejos avaliados neste trabalho foram eficientes na descompactação do solo.

**Palavras-chave:** Plantio direto, mix de plantas, compactação, penetrômetro manual, cambissolo húmico



## 1 INTRODUÇÃO

A compactação do solo é um processo que pode ocorrer de forma natural ou em decorrência de manejos inadequados. Ela reduz a porosidade e a infiltração de água, limita o crescimento radicular e compromete o desenvolvimento das culturas, sendo considerada uma das principais formas de degradação física do solo (SUZUKI et al., 2007).

As plantas de cobertura atuam na melhoria da estrutura do solo, promovendo aumento da matéria orgânica, maior agregação das partículas e redução da erosão (TORRES, PEREIRA e FABIAN, 2014).

A subsolagem é uma prática mecânica utilizada para romper camadas compactadas do solo em elevadas profundidades, sua utilização favorece a infiltração de água e o crescimento radicular das plantas (SEVERIANO et al., 2013).

Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da subsolagem e do uso de plantas de cobertura sobre a estrutura do solo, por meio da análise da resistência à penetração.

## 2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na área experimental do Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Canoinhas, coordenadas 26° 11' 50" sul, e 50° 22' 10" oeste, altitude média de 775 metros. O solo da área experimental é classificado como Cambissolo húmico, cuja caracterização textural é de 300 g kg<sup>-1</sup> de argila, 350 g kg<sup>-1</sup> de silte e de 350 g kg<sup>-1</sup> de areia.

A área experimental apresenta histórico de degradação devido ao intenso tráfego de máquinas agrícolas, com peso aproximado de 8 toneladas. Para avaliar manejos de recuperação para área, foram estabelecidos os seguintes tratamentos: T1 – solo em condição original; T2 – solo degradado submetido apenas à subsolagem; T3 – solo degradado submetido apenas a plantas de cobertura; e T4 – solo submetido à subsolagem associado a plantas de cobertura. Os tratamentos foram distribuídos em quatro blocos, com uma repetição por bloco (Figura 1).

As plantas utilizadas para a cobertura foram provenientes do mix BRSEEDS “Mix de Recuperação”. A subsolagem foi realizada de forma homogênea, a uma profundidade de 45 cm. A semeadura do mix ocorreu a lanço, com 20 kg ha<sup>-1</sup>, adubado com o formulado (10-02-20), na dosagem de 400 kg ha<sup>-1</sup>. Em seguida, o material foi incorporado ao solo com o auxílio de uma grade niveladora de 32 discos, operando a uma profundidade de 2 a 5 cm.

Dado o final do ciclo das plantas de cobertura, foram realizadas as coletas dos dados, utilizando penetrômetro eletrônico manual da marca falker, modelo PenetroLOG PLG1 (figura 2), foram mensuradas 8 repetições por parcela experimental. As informações obtidas para a realização do trabalho foram obtidas em [www.falker.com.br](http://www.falker.com.br).

Os dados foram analisados por meio dos testes de normalidade e de homogeneidade de variâncias. Atendidos os pressupostos, realizou-se a análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ).



Figura 1: Imagem aérea da área experimental



Fonte: Wurz, 2025.

Figura 2: Penetrômetro eletrônico manual modelo PLG-1



Fonte: Os autores, 2025.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 — Resistência do solo à penetração em diferentes tratamentos nas camadas de 0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25, 25-30 cm de profundidade.

Profundidade (cm)	Resistência à penetração (Mpa)			
	T1	T2	T3	T4
0 - 5	0,75 A	0,52 A	0,61 A	0,59 A
5 - 10	2,64 C	1,37 A	1,87 B	1,23 A
10 - 15	2,27 C	1,39 AB	1,85 BC	1,17 A
15 - 20	1,64 A	1,52 A	1,80 A	0,97 A
20 - 25	1,27 AB	1,41 AB	1,64 B	0,98 A
25 - 30	1,18 A	1,35 A	1,42 A	1,04 A

Médias com mesma letra, maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Os autores.



Os resultados obtidos (tabela 1) sugerem que o manejo de plantas de cobertura e subsolagem reduziram a resistência à penetração do solo.

Na camada de 0 a 5 cm, todos os tratamentos apresentaram valores estatisticamente semelhantes, o que se deve à incorporação das sementes por meio da gradagem leve, a qual afetou diretamente a estrutura do solo nessa profundidade.

As alterações na estrutura do solo, avaliadas por meio da resistência à penetração, foram observadas principalmente nas camadas de 5 a 10 cm e 10 a 15 cm de profundidade. Na camada de 5 a 10 cm, os tratamentos T4 e T3 apresentaram os melhores resultados, seguidos por T2 e T1. Já na camada de 10 a 15 cm, o tratamento T4 apresentou desempenho superior em relação aos tratamentos T2 e T1.

#### 4 CONCLUSÃO

Conclui-se que os manejos com plantas de cobertura e subsolagem promoveram melhorias significativas na resistência à penetração do solo em áreas degradadas, especialmente nas camadas mais superficiais.

Sugere-se a realização de estudos adicionais para verificar a eficiência a longo prazo da subsolagem e do uso de plantas de cobertura.

#### REFERÊNCIAS

SEVERIANO, E.; ALMEIDA, A. C.; PEREIRA, L. S. Subsolagem: princípios, efeitos no solo e produtividade das culturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 54, n. 3, p. 1–10, 2019.

SUZUKI, L. E. A. S., et al. Grau de compactação, propriedades físicas e rendimento de culturas em Latossolo e Argissolo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 8, p. 1159-1167, 2007.

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G.; FABIAN, A. J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos de plantas de cobertura em condições de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 38, n. 4, p. 1339-1346, 2014.