

# CAPÍTULO 12

## CONTRIBUIÇÕES DA COBERTURA VEGETAL PARA A SAÚDE DO SOLO: UM ESTUDO QUALITATIVO POR CROMATOGRAFIA CIRCULAR DE PFEIFFER



<https://doi.org/10.22533/at.ed.0771325120212>

*Data de aceite: 10/04/2025*

### **Rayssa Pereira Fernandes**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus Guanambi  
Guanambi - BA  
<http://lattes.cnpq.br/3745336124282501>

### **Lília Edna Oliveira França**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus Guanambi  
Guanambi - BA  
<http://lattes.cnpq.br/6303257442217695>

### **Felizarda Viana Bebé**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus Guanambi  
Guanambi - BA  
<http://lattes.cnpq.br/9764329265812697>

### **Artur França Dantas**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus Guanambi  
Guanambi - BA  
<http://lattes.cnpq.br/5968211213223142>

### **Michelle Santana de Almeida**

Universidade Estadual de Feira de Santana  
Feira de Santana - BA  
<http://lattes.cnpq.br/9504225467689313>

### **Thaís de Oliveira Santos Almeida**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus Guanambi  
Guanambi - BA  
<http://lattes.cnpq.br/6607832110716453>

### **Mateus dos Santos Cruz**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus Guanambi  
Guanambi - BA  
<http://lattes.cnpq.br/959484298353875>

### **Laécio Santos Pereira**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus Guanambi  
Guanambi - BA  
<http://lattes.cnpq.br/3397121717992052>

### **José Mateus Gusmão Nunes**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus Guanambi  
Guanambi - BA  
<http://lattes.cnpq.br/2992305570455271>

**RESUMO:** O uso de cobertura de solo trata-se de uma prática conservacionista que promove benefícios para as características químicas, físicas e biológicas do solo, através da manutenção da umidade, agregação e disponibilização de nutrientes, atuando de maneira intrínseca na saúde deste. A Cromatografia Circular de Pfeiffer (CCP) é um método que possibilita a avaliação qualitativa de solos em diferentes manejos. Neste sentido, o objetivo da pesquisa foi avaliar de maneira qualitativa, por Cromatografia Circular de Pfeiffer, o efeito das coberturas de algaroba (*Prosopis juliflora*), capim elefante (*Cenchrus purpureus*), neem indiano (*Azadirachta indica*), mamona (*Ricinus communis*) e a ausência de cobertura, na saúde do solo. O estudo foi conduzido no IF Baiano campus Guanambi e contou com cinco tratamentos e cinco blocos, dispostos em delineamento em blocos casualizados, a saúde do solo foi avaliada pelo método da CCP. A cobertura de capim elefante proporcionou maior aeração do solo, e a cobertura de mamona se destacou entre os tratamentos por apresentar melhores características quanto a interação harmônica, disponibilização de matéria orgânica e aeração do solo.

**PALAVRAS-CHAVE** qualidade do solo; sustentabilidade agrícola; prática conservacionista. manejo do solo.

## CONTRIBUTIONS OF VEGETABLE COVER TO SOIL HEALTH: A QUALITATIVE STUDY BY PFEIFFER CIRCULAR CHROMATOGRAPHY

**ABSTRACT:** The use of soil cover is a conservation practice that promotes benefits for the chemical, physical and biological characteristics of the soil, through the maintenance of moisture, aggregation and availability of nutrients, acting intrinsically on its health. Pfeiffer Circular Chromatography (PCC) is a method that allows the qualitative evaluation of soils under different managements. In this sense, the objective of the research was to evaluate in a qualitative way, by Pfeiffer Circular Chromatography, the effect of the covers of mesquite (*Prosopis juliflora*), elephant grass (*Cenchrus purpureus*), Indian neem (*Azadirachta indica*), castor oil plant (*Ricinus communis*) and the absence of cover, on soil health. The study was conducted at IF Baiano campus Guanambi and had five treatments and five blocks, arranged in a randomized block design, soil health was evaluated by the PCC method. The elephant grass cover provided greater soil aeration, and the castor bean cover stood out among the treatments for presenting better characteristics regarding harmonic interaction, availability of organic matter and soil aeration.

**KEYWORDS** soil quality; agricultural sustainability; conservation practice; soil management.

## INTRODUÇÃO

O solo é um importante componente do ecossistema, funcionando como um ambiente dinâmico e com grande biodiversidade, onde a atividade biológica contribui para definir sua estrutura e fertilidade, sendo essencial para um bom desempenho de suas funções, assim como para a produção de alimentos (Melo et al., 2019). Solos saudáveis possuem maior biodiversidade e teor de carbono, contribuindo com a infiltração e retenção de água no solo, ciclagem de nutrientes, melhoria da qualidade físico-química, além de auxiliar na supressão de pragas e doenças, resultando em um crescimento saudável das plantas (Cherubin, Carvalho, Rodrigues, 2023).

No entanto, com a crescente demanda por uma maior produção de alimentos, e, sobretudo de *commodities*, o uso do solo se encontra cada vez mais desafiador. Segundo Trindade-Santos e Castro (2021), aproximadamente 33% dos solos do planeta estão em processo de degradação, seja por erosão, salinização, compactação ou outros problemas, ocasionando perda de fertilidade, agravamento de enchentes e problemas sociais e econômicos.

Nesse sentido, as coberturas vegetais desempenham importante papel na manutenção da qualidade e produtividade do solo. Elas auxiliam na conservação da umidade após chuvas e controlam a temperatura do solo, à medida que se decompõe, adiciona matéria orgânica e melhora as condições físico-químicas do solo (Melo, Souza, 2025).

O uso de cobertura morta ou biomassa vegetal triturada, consiste na Trituração de vegetais disponíveis na propriedade que, em seguida, são depositados de forma espalhada sobre o solo em forma de cobertura. Ao longo do tempo estes resíduos vegetais tornam-se matéria orgânica para a área e auxiliam no processo de recuperação de áreas degradadas e no fornecimento de nutrientes para as culturas (Meirelles, Venturin e Guazzelli, 2016).

Além disso, na região semiárida, o uso de coberturas mortas no solo é uma prática indispensável, pois contribui para a melhoria do desenvolvimento das culturas, e possibilita o aumento na retenção de umidade do solo (Santos et al., 2016). Em suma, a palhada deixada no solo proporciona um ambiente favorável ao estabelecimento vegetal, além de contribuir para a estabilização e recuperação da qualidade do solo (Moraes et al., 2016).

Com relação à saúde do solo, nos últimos anos tornou-se um dos principais focos de pesquisa de estudiosos internacionais e nacionais, porque é de fundamental importância para garantir suporte para desenvolvimento e sobrevivência humana (Silva, Cardoso e Fontanetti, 2021). Nesta perspectiva de estudo, busca-se avaliar o solo de maneira holística, através da integração de todos os seus atributos (Simon et al., 2022). Um dos métodos que possibilita a realização de uma avaliação completa para a saúde do solo é a Cromatografia Circular de Pfeiffer (CCP) (Rivera e Pinheiro, 2011).

É um método de baixo custo e de simples execução, que resulta na formação de cromatogramas com quatro zonas interpretáveis, com o seguinte significado: zona 1 (zona de atividade mineral, oxigenação e sistema poroso do solo); zona 2 (zona química do solo); zona 3 (zona da matéria orgânica) e zona 4 (zona enzimática). A interpretação ocorre através da correlação dos tons e cores, espessuras e padrões de linhas de cada zona e a sua integração, e com isso, é possível inferir sobre os processos e os atributos físicos, químicos e biológicos do solo (Pilon, Cardoso e Medeiros, 2018).

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo avaliar, de forma qualitativa, por Cromatografia Circular de Pfeiffer, os efeitos das coberturas de algaroba (*Prosopis juliflora*), capim elefante (*Cenchrus purpureus*), neem indiano (*Azadirachta indica*), mamona (*Ricinus communis*) assim como a ausência de cobertura, na saúde do solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na área agroecológica do Instituto Federal Baiano *campus* Guanambi, no distrito de Ceraíma, onde o clima de acordo com a classificação de Köppen, está na transição Aw e BSw'h', semiárido, quente e seco, a precipitação anual de 722 mm, com temperatura média anual de 25,6 °C e de evapotranspiração anual de 1200 a 1400 mm.

O estudo consistiu na utilização de cobertura vegetal triturada de algaroba (*Prosopis juliflora*), capim elefante (*Cenchrus purpureus*), neem indiano (*Azadirachta indica*) e mamona (*Ricinus communis*), e a testemunha sem a utilização de cobertura. No total, foram estabelecidos cinco tratamentos dispostos em delineamento em blocos casualizados (DBC), com cinco blocos.

O material vegetal foi triturado em uma forrageira convencional e depositou-se sobre o solo 3 cm da cobertura triturada. Após 40 dias procedeu-se à amostragem de solo.

Em seguida, no Laboratório de Solos do *campus*, realizou-se a CCP seguindo a metodologia de Rivera e Pinheiro (2011), posteriormente selecionou os cromatogramas mais representativos dentre as repetições. A interpretação utilizada foi a textual proposta pela metodologia seguida.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do método da Cromatografia Circular de Pfeiffer obteve-se os seguintes cromatogramas do solo com diferentes coberturas (Figura 1).

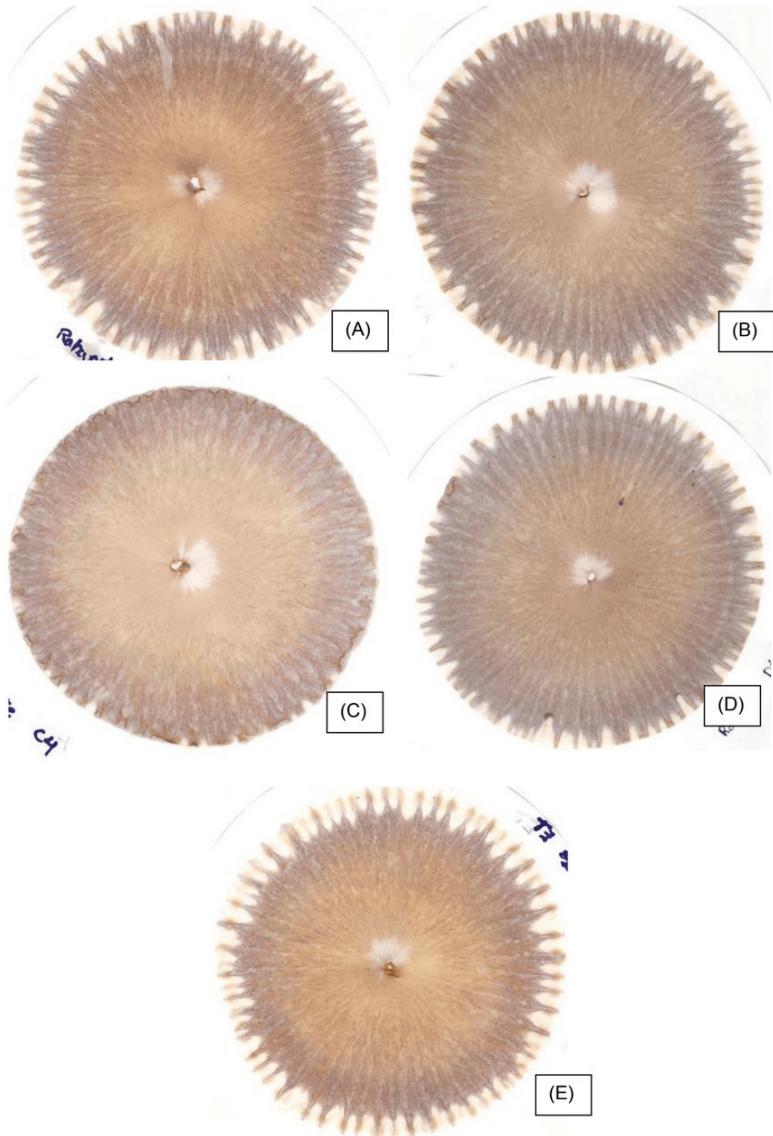


Figura 1. Cromatogramas de solos após a condução do estudo. Testemunha sem cobertura (A); Algaroba (B); Capim Elefante (C); Neem Indiano (D); Mamona (E). Fotos: Rayssa Pereira Fernandes.

Mediante a interpretação proposta por Rivera e Pinheiro (2011), foi possível observar que para o tratamento sem cobertura de solo a zona central apresenta-se um pouco restrita, indicando baixa aeração do solo. Houve uma leve interação com a zona mineral, além disso, apresenta linhas claras, sendo um bom indicativo de qualidade. Quanto à zona de matéria orgânica mostrou-se pouco integrada à zona externa, o que pode estar relacionado com a ausência de interação da matéria orgânica com o solo. A zona enzimática apresenta-se em coloração clara e estreita (Figura 1A).

Para a cobertura de algaroba, é possível observar a zona central de cor branca cremosa indicando uma boa aeração do solo. Há pouca interação com a zona mineral, que se encontra um pouco escurecida e com a presença de linhas esbranquiçadas. A zona de matéria orgânica está bem delimitada com pouca interação com a zona anterior, o que pode indicar baixa atividade biológica do solo. Em relação a zona enzimática, apresenta pontuações escurecidas indicando início de formação de húmus (Figura 1B).

O tratamento com cobertura de capim elefante apresenta zona central de cor esbranquiçada cremosa de maior destaque entre os cromatogramas, ou seja, uma boa aeração do solo. Quanto à zona mineral, desvanece e integra com a zona central de maneira harmoniosa, e as linhas claras atingem até o final do croma indicando solo saudável. A zona de matéria orgânica encontra-se com pouca interação com as demais zonas indicando baixa atividade biológica e de disponibilização de nutrientes (Figura 1C).

O uso de neem indiano proporcionou uma zona central pequena, mas de boa coloração, ou seja, há aeração mas em pouca quantidade. Em relação a zona mineral, tem pouca interação com a zona central. E a zona de matéria orgânica, encontra-se restrita indicando baixa atividade biológica e matéria orgânica (Figura 1D).

O cromatograma do solo com cobertura de mamona apresenta zona central de cor branca cremosa que se integra com a zona mineral de forma harmoniosa. A integração segue pelas demais zonas do croma, como a de matéria orgânica e externa indicando uma atividade biológica boa e presença de matéria orgânica, além disso, o solo apresenta pouca compactação e uma boa aeração. (Figura 1E).

Em linhas gerais, os cromatogramas do solo com uso de cobertura vegetal apresentaram zona central de cor branca cremosa, esta condição de aeração está associada aos benefícios da realização da prática. Com relação na pequena zona central no solo sem cobertura isso ocorre porque o solo descoberto não recebe os benefícios oriundos da cobertura como diminuição da possibilidade de adensamento, favorecimento da aeração e disponibilização de nutrientes (Abranches et al., 2021).

Dentre as coberturas, o uso de mamona se destacou por apresentar melhores características de saúde do solo como aeração, mineralização de nutrientes e matéria orgânica. O cromatograma do solo com cobertura de capim elefante apesar de apresentar coloração harmônica, e boa aeração não apresentou uma boa mineralização em razão da biomassa apresentar uma relação C/N elevada e com isso há uma velocidade de decomposição menor (Andrade et al., 2022).

## CONCLUSÃO

A cobertura de capim elefante proporcionou maior aeração do solo.

A cobertura de mamona se destacou entre os tratamentos por apresentar melhores características quanto a interação harmônica, disponibilização de matéria orgânica e aeração do solo.

## REFERÊNCIAS

- ABRANCHES, M. O.; SILVA, G. A. M.; SANTOS, L. C.; PEREIRA, L. F.; FREITAS, G. B. Contribuição da adubação verde nas características químicas, físicas e biológicas do solo e sua influência na nutrição de hortaliças. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 7, e7410716351, 2021.
- ANDRADE, R.A.; SOUZA, F.R.; MASCARENHAS, A.R.P.; CARVALHO, C.A.; MATTIA, F.L.; OLIVEIRA, R.F.S. Taxas de cobertura e decomposição de adubos verdes na Amazônia Sul Ocidental. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*. v. 15, n. 1, p. 125–137, 2022. DOI: 10.17765/2176-9168.2022v15n1e8600. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/8600>. Acesso em: 26 mar. 2025.
- CHERUBIN, M. R.; CARVALHO, M. L.; RODRIGUES, M. **Saúde do solo**: entendendo os conceitos, relevância e suas aplicações na agricultura e meio ambiente. *Informações Agronômicas Nutrição de Plantas*, n. 18, p. 15-23, 2023. Disponível em: <[3143900-Saúde+do+solo\\_entendendo+os+conceitos,+relevância+e+suas+aplicações+na+agricultura+e+meio+ambiente..pdf](https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/8600)> Acesso em 27 mar. 2025.
- MEIRELLES, L.; VENTURIN, L.; GUAZZELLI, M. J. **Agricultura ecológica**: alguns princípios básicos. Ipê/RS: Centro Ecológico, 2016.
- MELO, D. M. A., REIS, E. F., COARACY, T. N., SILVA, W. A. O., ARAÚJO, A. E. Cromatografia de Pfeiffer como indicadora agroecológica da qualidade do solo em agroecossistemas. *Revista Craibeiras de Agroecologia*. V. 4, n. 1, p. 1-7. 2019.
- MELO, L. S.; SOUZA, M.N. **Soluções sustentáveis para a cafeicultura**: manejo nas entrelinhas e plantas de cobertura do cafeiro. Trabalho de Conclusão de curso (tecnólogo em cafeicultura). Instituto Federal do Espírito Santo, Alegre, 2025. Disponível em: <[https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/5721/LUCAS\\_MELO\\_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/5721/LUCAS_MELO_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y)> Acesso em 29 mar 2025.
- MORAES, M. T.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J.; SILVA, V. R. Benefícios das plantas de cobertura sobre as propriedades físicas do solo. In: TIECHER, T. (Org.). **MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS NO SUL DO BRASIL**: Práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água. Porto Alegre: UFRGS, 2016. p.34-48.
- PILON, L.C.; CARDOSO, J.H.; MEDEIROS, F.S. **Guia Prático de Cromatografia de Pfeiffer**. Pelotas: Embrapa Clima temperado, 2018.
- RIVERA, J. R.; PINHEIRO, S. **Cromatografía**: imágenes de vida y destrucción del suelo. Cali: Impressora Feriva, 2011.
- SANTOS, E. S.; MONTENEGRO, A. A. A.; PEDROSA, E. M. R.; SILVA, É. F. F. Crescimento e produção de repolho sob diferentes adubações na presença e ausência de cobertura morta em agricultura familiar. *Irriga*, Botucatu, v. 21, n. 1, p. 74-89, janeiro-março, 2016.
- SILVA, L. F.; CARDOSO, T. M.; FONTANETTI, A. **Saúde do solo**. São Carlos: UFSCar/CPOI, 2021.
- SIMON, C.P.; GOMES, T.F.; PESSOA, T.N.; SOLTANGHEISI, A.; BIELUCZYK, W.; CAMARGO, O.B.; MARTINELLI, L.A.; CHERUBIN, M.R. Soil quality literature in Brazil: A systematic review. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. 2022; 46:e0210103. <https://doi.org/10.36783/18069657rbcs20210103>.
- TRINDADE-SANTOS, M. E.; CASTRO, M. S. Manejo ecológico do solo: Chave para o processamento de transição agroecológica. *Revista Brasileira de Agroecologia*. v. 16, n. 1, p. 17-17, 2021.