



SOIL HEALTH NEWS

TEMA: ESTRUTURA DO SOLO E
AGRICULTURA REGENERATIVA



ORGANIZADOR: Maurício Roberto Cherubin
AUTORES: Eloisa Honorato Rocha | Victória Santos Souza | Carlos
Roberto Pinheiro Junior

SOIL HEALTH NEWS

TEMA: ESTRUTURA DO SOLO E
AGRICULTURA REGENERATIVA

DOI: 10.11606/9786562060096



Piracicaba - SP | 2026

Universidade de São Paulo

Reitor - Prof. Dr. Aluísio Augusto Cotrim Segurado

Vice-reitora - Prof^a. Dr^a. Liedi Légi Bariani Bernucci.

Centro de Estudos de Carbono em Agricultura Tropical

Diretor: Prof. Dr. Carlos Eduardo Pellegrino Cerri

Vice-diretor: Prof. Dr. Maurício Roberto Cherubin

SOIL HEALTH NEWS

Estrutura do solo e agricultura
regenerativa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP

Estrutura do solo e agricultura regenerativa [recurso eletrônico] / organizador Maurício Roberto Cherubin; autores Eloisa Honorato Rocha, Victória Santos Souza e Carlos Roberto Pinheiro Junior. - Piracicaba : ESALQ - Brazilian Soil Health Partnership, 2026.
28 p. : il. (Soil Health News, n. 4)

ISBN: 978-65-6206-009-6

DOI: 10.11606/9786562060096

1. Sistemas de produção 2. Agricultura regenerativa 3. Conservação do solo 4. Estrutura do solo 5. Física do solo 6. Qualidade do solo 7. Saúde do solo 8. Jornal informativo I. Cherubin, M. R., org. II. Rocha, E. H. III. Souza, V. S. IV. Pinheiro Junior, C. R. V. Título VI. Série

CDD 631.45

Índice para o catálogo sistemático:

1. Estrutura do solo : Agricultura regenerativa : Conservação do solo CDD 631.45

Maria Angela de Toledo Leme - CRB-8/3359



Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam a você o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

Realização



Apoio



Parceiro



CONTEÚDO

JUNHO 2026

Estrutura do solo e agricultura regenerativa ————— 4

A ciência nos mostra ————— 5

1- Sistemas agrossilvopastoris sob agricultura regenerativa: impactos na qualidade física do solo e na produtividade

2- Efeitos de curto prazo do cultivo consorciado de milho com *Urochloa* em propriedades estruturais de um solo sob plantio direto

Pesquisador em foco ————— 14

Dr. Marcos Pereira Gervasio pesquisador da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

Pesquisas em foco ————— 17

Parceria BSHP ————— 18

Nestlé S.A

Notícias & Eventos ————— 21

Informações sobre congressos, simpósios, chamadas para projetos e publicações

Pergunta do mês ————— 28

Como o manejo do solo influencia a ciclagem de nutrientes?



TEMA: ESTRUTURA DO SOLO E
AGRICULTURA REGENERATIVA



Estrutura do solo e agricultura regenerativa

A estrutura do solo é um dos pilares da produtividade agrícola e da sustentabilidade dos sistemas de produção. É resultado da agregação das partículas primárias do solo com outros componentes minerais e orgânicos (calcário, sais, matéria orgânica, entre outros).

Por meio de práticas regenerativas, como o plantio direto, a diversificação de culturas, o uso de plantas de cobertura e a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), é possível promover a formação e a estabilidade dos agregados do solo, reduzindo a compactação e aumentando sua capacidade de sustentar os processos essenciais à produção agrícola.

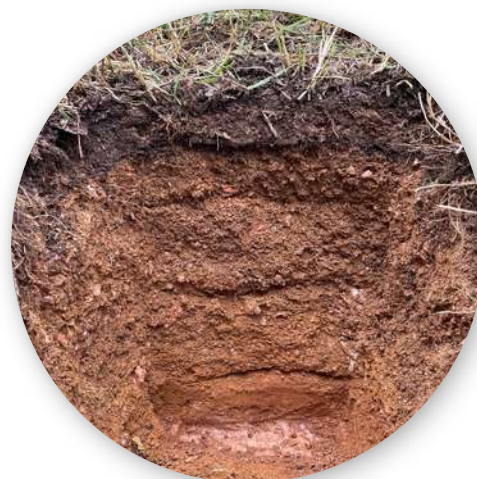
Nesta edição, destacamos como o manejo regenerativo contribui para a melhoria da estrutura do solo, fortalecendo sua capacidade de infiltrar e armazenar água, armazenar nutrientes, abrigar organismos benéficos e aumentar a resiliência dos sistemas produtivos frente aos desafios climáticos e ambientais.

Cuidar da estrutura do solo é investir em um sistema mais equilibrado, produtivo e sustentável, capaz de gerar benefícios para o agricultor, para o meio ambiente e para as futuras gerações.

Boa leitura!



Autoria: Mateus Abitante



Autoria: Eloisa Rocha

Sistemas agrossilvopastoris sob agricultura regenerativa: impactos na qualidade física do solo e na produtividade



Karina Maria Vieira Cavalieri-Polizeli¹, Osvaldo Guedes-Filho, André Carlos Auler, Zieglenristen Pereira Calábria, Ana Paula Corteze e Leandro Bittencourt de Oliveira

¹Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

A agricultura regenerativa, especialmente com integração entre lavoura, pecuária e floresta, pode contribuir para a recuperação da qualidade do solo e para maior sustentabilidade dos agroecossistemas. Embora muitos estudos já tenham mostrado benefícios desses sistemas, ainda há lacunas sobre como eles afetam a qualidade física do solo, sobretudo quando se considera a integração com a pecuária. Para isso, os autores utilizaram o Soil Physical Quality Index (SPQI), um índice que integra diferentes funções físicas do solo, como

suporte ao crescimento radicular, armazenamento de água, aeração e resistência à degradação, permitindo comparar de forma mais completa diferentes estratégias de manejo.

O estudo foi conduzido em uma área experimental da Universidade Federal do Paraná, em Pinhais (PR), em um solo argiloso anteriormente degradado, sob manejo sem pesticidas desde 1996. O experimento foi implantado em 2012 e a amostragem de solo ocorreu em 2018, seis anos após o início dos sistemas.

Centro de Inovação Tecnológica na Agricultura (NITA)

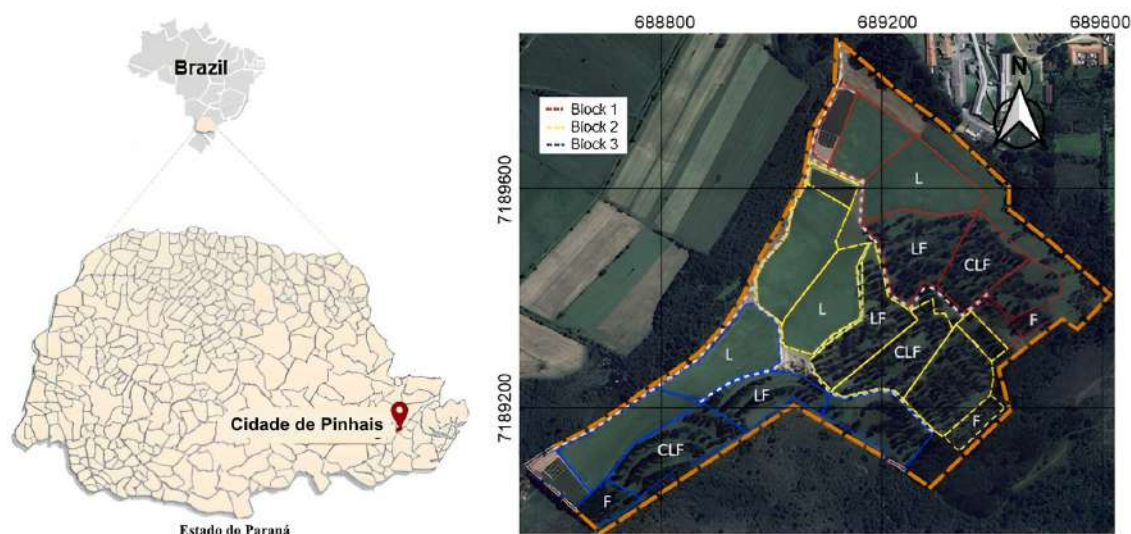


Figura 2. A área experimental na fazenda Canguiri da Universidade Federal do Paraná, delimitada em laranja. Tratamentos: Pecuária (P), Silvicultura (S), Pecuária-Silvicultura (PS) e Cultivo-Pecuária-Silvicultura (CPS). Bloco 1 delimitado em vermelho, 2 em amarelo e 3 em azul.

Foram comparados quatro arranjos produtivos: pecuária (P), floresta com eucalipto (F), pecuária-floresta (PF) e lavoura-pecuária-floresta (LPF) (Tabela 1). Foram avaliados indicadores físicos do solo também agrupados em quatro funções: suporte ao crescimento radicular, armazenamento de água, aeração e resistência à erosão/degradação. A partir desses indicadores, foi calculado o SPQI. O estudo também avaliou a produção de madeira e o desempenho animal.



Pecuária - P: a pastagem perene de estação quente utilizada foi *Megathyrus maximus* (Jacq.) cv. Aries, semeada em 2013 e aveia preta - *Avena strigosa* Schreb sobressemeada na estação fria.



Floresta - F: mudas de *Eucalyptus benthamii* cv. Maiden et Cambage de origem seminal foram plantadas em um arranjo espacial de 3 x 2 m, obtendo-se uma densidade final de 1667 árvores ha⁻¹.



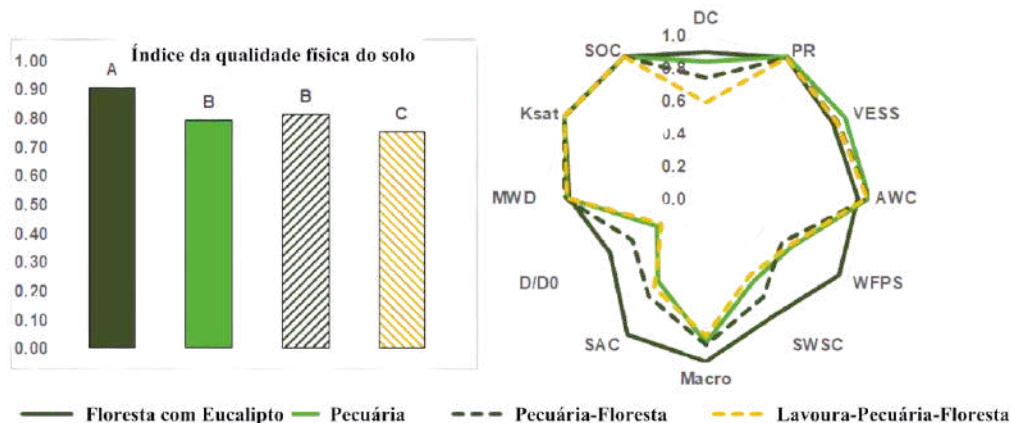
Sistema Pecuária-Floresta - LF: a pecuária seguiu o manejo do sistema L, e o componente florestal também foi implementado com eucalipto. As mudas foram plantadas em linhas simples, em um delineamento espacial de cultivo em aléias, seguindo as curvas de nível, com espaçamento de 14 x 2 m.



Sistema de Lavoura-Pecuária-Floresta (LPF): foi implementado com três anos de pastoreio, como no sistema L, a partir de 2015, e um ano de cultivo de milho (*Zea mays*) no verão e aveia-preta no inverno, até 2018. O eucalipto foi plantado conforme descrito no sistema LF.

Tabela 1. Descrição dos sistemas agrícolas avaliados no presente estudo.

Os resultados mostraram que a capacidade de aeração do solo foi a função física mais afetada pelos sistemas avaliados, seguida pela capacidade de armazenamento de água. O sistema florestal (F) apresentou o melhor desempenho geral, com SPQI de 0,90, enquanto os sistemas pecuária (P) e pecuária-floresta (PF) apresentaram valores intermediários, de 0,79 e 0,81, respectivamente. O sistema lavoura-pecuária-floresta (LPF) teve o menor índice, com 0,75.



Funções do solo	f(i)	f(ii)	f(iii)	f(iv)
Floresta com Eucalipto	0.91 a	0.90 a	0.88 a	0.93 a
Pecuária	0.93 a	0.74 b	0.62 c	0.91 ab
Pecuária-Floresta	0.89 a	0.76 b	0.72 b	0.94 a
Lavoura-Pecuária-Floresta	0.80 a	0.71 b	0.60 b	0.88 b

Figura 2. Índices de qualidade física do solo; Indicadores: DC: grau de compactação, PR: resistência do solo à penetração, VESS: avaliação visual da estrutura do solo, AWC: teor de água disponível, WFPS: espaço poroso preenchido com água, SWSC: capacidade de armazenamento de água do solo, Mac: macroporosidade, SAC: capacidade de aeração do solo, Ds/D0: difusividade relativa de gases, Ks: condutividade hidráulica saturada, WMD: diâmetro médio ponderado dos agregados do solo, SOC: carbono orgânico do solo; e Funções do solo: f(i) capacidade do solo de suportar o crescimento radicular, f(ii) capacidade de armazenamento de água do solo, f(iii) capacidade de aeração e f(iv) resistência do solo à erosão e à degradação física. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula entre os sistemas e minúscula entre as funções não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Em relação aos indicadores, o sistema florestal apresentou maior macroporosidade, maior capacidade de aeração e maior condutividade hidráulica saturada, indicando melhor estrutura física e melhor fluxo de água no perfil do solo. Já os sistemas com pecuária, especialmente P e LPF, apresentaram redução na aeração, sugerindo alguma perda de funcionalidade física. Ainda assim, os valores de resistência à penetração e de VESS permaneceram em faixas consideradas aceitáveis. A produção de madeira e o desempenho animal foram semelhantes entre os sistemas, indicando que as diferenças na qualidade física do solo não se refletiram em perdas produtivas no período avaliado. Isso reforça que sistemas integrados podem ser viáveis produtivamente, ao mesmo tempo em que contribuem para conservação do solo.

Conclusão

O estudo conclui que todos os sistemas avaliados dentro da agricultura regenerativa apresentaram alta qualidade física do solo e foram considerados viáveis. O sistema exclusivamente florestal mostrou a melhor condição física, mas os sistemas com pecuária e pecuária-floresta também se destacaram como alternativas promissoras para reduzir a degradação ambiental e fortalecer a segurança alimentar, desde que manejados adequadamente. Em síntese, foi possível notar que os sistemas agrossilvipastoris regenerativos podem conciliar qualidade do solo e produção, sendo estratégias relevantes para uma agricultura mais sustentável.

Leia o artigo completo!



Engenheira Agrônoma (2002) e Mestre (2004) pela Universidade Estadual de Maringá, e Doutora em Agronomia (2007) na área de concentração Solos e Nutrição de Plantas pela ESALQ/USP, com período sanduíche na Swedish University of Agricultural Science, na Suécia. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Ciência do Solo, atuando principalmente em temas relacionados com Física, manejo e conservação do solo, em diversos sistemas de uso e manejo do solo. É docente e coordenadora do Laboratório de Física do Solo da Universidade Federal do Paraná - UFPR desde 2011. Possui projetos de pesquisa que englobam qualidade física e saúde do solo, práticas e manejo conservacionista do solo, compactação do solo, entre outros. É membro da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, e da International Soil Tillage Research Organization (ISTRO). Membro da Brazilian Soil Health Partnership (BSHP).



Karina Maria Vieira Cavalieri-Polizeli

Professora da Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Agrônomo (2010), mestrado em Ciência do Solo (2012) e doutorado em Zootecnia (2015), todos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atualmente é professor permanente e vice-coordenador do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFPR, na linha de pesquisa Produção Vegetal na Agricultura Sustentável. Desenvolve atividades de pesquisa e extensão em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA), com ênfase na relação solo-planta-animal em ambientes de pastagem integrados com cultivos agrícolas e/ou floresta. Participa de redes nacionais e internacionais, como o Comitê Estadual do Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC+) do Paraná, o projeto ibero-americano SISPEC (Sistemas ganaderos inteligentes y sostenibles) da rede CYTED, e da Divisão de Pesquisa da Aliança SIPA.



Leandro Bittencourt de Oliveira

Professor da Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Efeitos de curto prazo do cultivo consorciado de milho com *Urochloa* em propriedades estruturais de um solo sob plantio direto



João de Andrade Bonetti, Locks Guimarães, Helio Henrique Soares Franco e Cássio Antonio Tormena

Universidade Estadual Paulista, Departamento de Ciência Florestal, Solos e Ambiente, Botucatu, São Paulo, Brasil.

A reduzida diversidade de plantas em sistema de plantio direto tende a aumentar a compactação e reduzir a qualidade do solo. Em contraste, a diversificação de culturas por meio de consórcios pode melhorar atributos físicos como a estabilidade de agregados, a porosidade total e a densidade do solo. Nesse contexto, a *Urochloa* se destaca por sua elevada produção de biomassa aérea e radicular, sendo amplamente utilizada em consórcio com o milho para tornar os sistemas de produção mais diversificados e sustentáveis. Seu uso como planta de cobertura tem sido associado ao aumento da matéria orgânica, à estabilização da estrutura do solo, à melhoria da ciclagem de nutrientes, ao aumento da macroporosidade, da infiltração e da disponibilidade de água no solo, com reflexos na produtividade das culturas. Por isso, o consórcio com *Urochloa* tem sido apontado como uma estratégia promissora para promover melhorias físicas, químicas e biológicas do solo. Este estudo avaliou se o consórcio de milho com *Urochloa* pode

melhorar, a curto prazo, a qualidade física do solo sob plantio direto. Além disso, os autores buscaram verificar se a avaliação visual da estrutura do solo (VESS) é capaz de capturar essas mudanças de forma prática em condições de campo.

O estudo foi conduzido em um Latossolo Vermelho Distroférrico muito argiloso, no Paraná, em área sob plantio direto. Foram comparados dois tratamentos: milho sem *Urochloa* (controle) e milho consorciado com *Urochloa*, em delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. A *Urochloa* foi semeada simultaneamente ao milho e as avaliações ocorreram 83 dias após a semeadura. Foram analisados o escore visual de estrutura do solo (VESS), a densidade do solo, a porosidade total, a macroporosidade, resistência à penetração, a porosidade ocupada com ar, a permeabilidade do solo ao ar, a continuidade de poros e o carbono orgânico do solo. A Figura 2 mostra o histórico de uso da área e o esquema amostral utilizado no experimento.

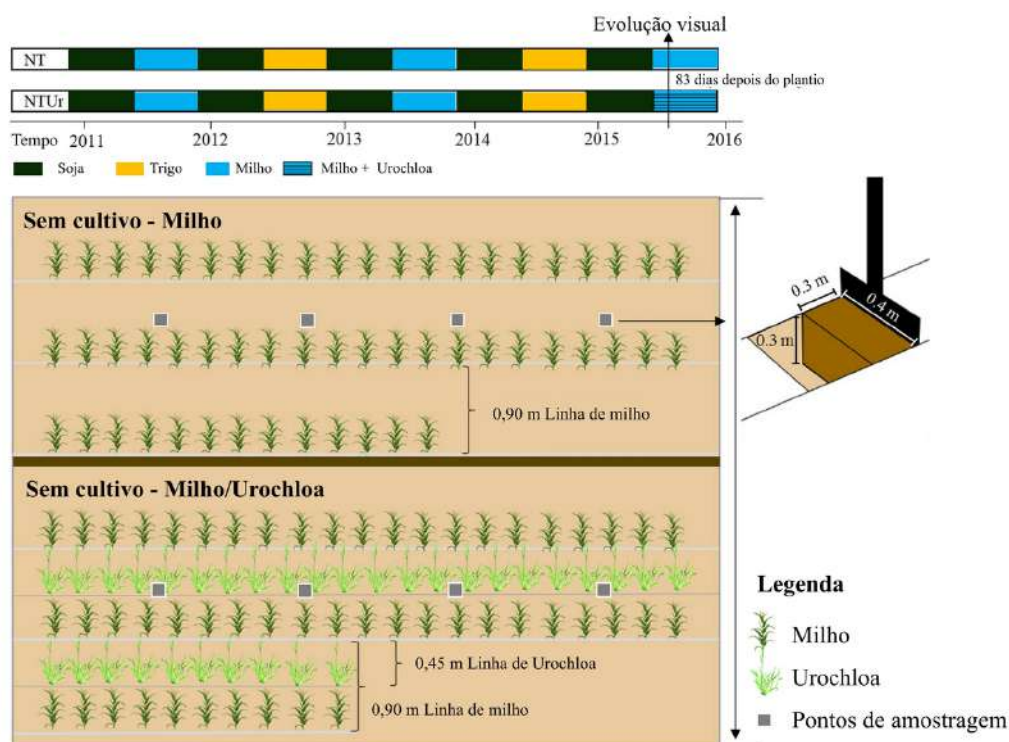


Figura 2. Histórico de uso da terra sob plantio direto e locais de amostragem das áreas de estudo avaliadas. NTC: controle - cultivo de milho sem Urochloa; NTUr: consorciação de milho e Urochloa.

Os resultados mostraram melhoria condição moderada, indicando maior significativa da estrutura do solo com a degradação física do solo. Isso pode ser presença da Urochloa. O tratamento com observado na Figura 3, que mostra tanto a consórcio apresentou escores VESS espessura das camadas identificadas nas compatíveis com boa qualidade estrutural, amostras quanto os escores médios de enquanto o milho sem Urochloa apresentou VESS nestas camadas.

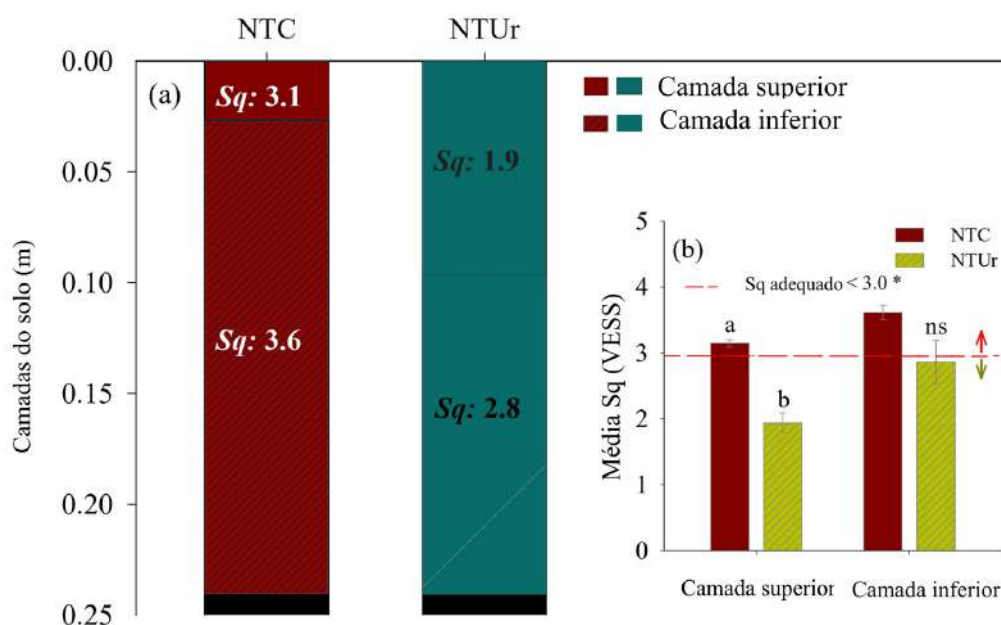


Figura 2. Profundidade média das diferentes camadas do solo com seus respectivos escores Sq VESS (a) e escore médio Sq VESS das camadas do solo (b) sob os tratamentos estudados. NTC: controle - cultivo de milho sem Urochloa; NTUr: consórcio de milho com Urochloa. As barras representam o erro-padrão da média. Letras minúsculas diferentes indicam diferenças significativas entre os sistemas pelo teste t ($p < 0,05$). ns: não significativo. * $< 3,0$ de acordo com Ball et al. (2017).

No consórcio, a camada superficial apresentou escore médio 1,9, enquanto no milho solteiro esse valor foi 3,1; na camada inferior, os valores foram 2,8 e 3,6, respectivamente.

Os resultados obtidos no estudo também indicam que o consórcio reduziu a densidade do solo, a resistência à penetração e o teor de água no limite crítico de resistência mecânica, e aumentou porosidade total e macroporosidade, especialmente na camada superficial. Os autores destacam que o consórcio também promoveu incrementos na aeração e no funcionamento dos poros: houve aumento de 52% na porosidade de aeração, 98% na permeabilidade ao ar e 94% no índice de continuidade de poros na camada superficial em comparação ao milho sem Urochloa nas entrelinhas.

Os escores de VESS se correlacionaram significativamente com vários atributos físicos do solo. Verificou-se que escores Sq VESS indicativos de pior estrutura do solo estiveram associados a maior densidade e maior limitação física enquanto melhores escores Sq VESS se associaram a maior porosidade, maior macroporosidade, maior permeabilidade ao ar e melhor qualidade estrutural. Conclui-se que a técnica de avaliação da estrutura do solo pela metodologia VESS foi eficiente para capturar as mudanças promovidas pelo consórcio de Urochloa com milho.

Conclusão

O estudo conclui que o consórcio de milho com Urochloa foi capaz de promover melhorias rápidas na qualidade física do solo, mesmo após apenas 83 dias de cultivo.

A presença da Urochloa aumentou a profundidade da camada de solo com boa qualidade estrutural, melhorou a aeração e reduziu a compactação, mostrando-se uma alternativa eficiente e de baixo custo para recuperação ou prevenção da degradação física do solo em plantio direto. Os autores destacam, porém, que os efeitos de longo prazo ainda precisam ser investigados.

Leia o artigo completo!



Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Mato Grosso (2007-2011). Mestre em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás (2011-2013). Doutor em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2013-2017), com período de um ano na North Carolina State University (2016). Foi professor do Instituto Federal do Paraná (2018-2019) e da Universidade Estadual de Maringá (2019-2023). Professor Assistente na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), campus Botucatu-SP (2023-Atual). É líder do grupo de pesquisa Tropical Soil Health e membro da Brazilian Soil Health Partnership (BSHP).

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá (1985) e doutorado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (1998). Em 2016, concluiu o pós-doutorado no National Laboratory for Agriculture and the Environment (NLAE - USDA). Atualmente é professor titular da Universidade Estadual de Maringá. É editor assistente da Revista Brasileira de Ciência do Solo e da Revista Acta Scientiarum - Agronomy. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Física do Solo, atuando principalmente nos seguintes temas: manejo físico do solo, qualidade física do solo, propriedades físicas do solo, funções de pedotransferência, plantio direto e compactação do solo. Membro da Brazilian Soil Health Partnership (BSHP).



João de Andrade Bonetti

Professor da Universidade Estadual Paulista (UNESP)

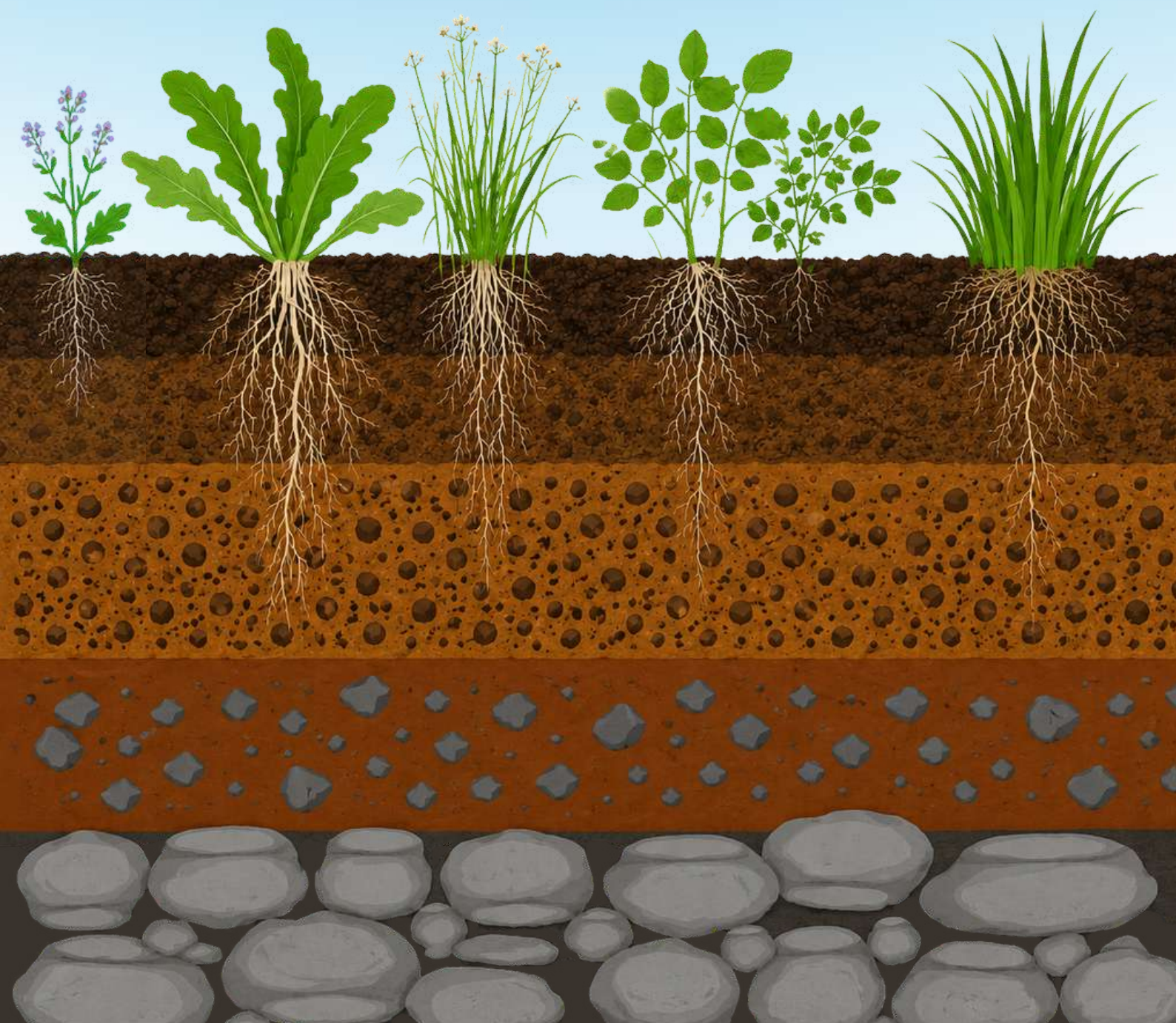


Cássio Antonio Tormena

Professor da Universidade Estadual de Maringá (UEM)

PLANTAS DE COBERTURA E SUA INTERAÇÃO COM O PERFIL DO SOLO

Raízes atuam na agregação, ciclagem de nutrientes, aumento da matéria orgânica e melhoria da estrutura do solo.



Dr. Marcos Pereira Gervasio



Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)



Engenheiro agrônomo, mestre e doutor formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Membro da Brazilian Soil Health Partnership.

Atua principalmente nas áreas de:

- Gênese e Conservação do solo;
- Uso e manejo do solo.

Desenvolve pesquisas em pedologia, matéria orgânica, ciclagem de nutrientes e manejo sustentável dos solos. Possui ampla produção científica e forte atuação em sociedades e programas de pesquisa nacionais e internacionais.

1) O que despertou seu interesse pela Física do Solo e o motivou a seguir essa área de pesquisa?

No segundo ano da graduação em Agronomia na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) em 1986, cursei a disciplina de Física do Solo, que intensificou ainda mais a minha vontade de trilhar minha trajetória científica na ciência do solo, vontade essa que tinha se iniciado quando cursei a disciplina de Fundamentos da Ciência do Solo, disciplina básica para os estudantes da área da ciência do solo. Durante a realização da disciplina de Física do Solo, aprendi sobre a gênese do solo e também sobre suas características, e como estas podem ser utilizadas tanto para a compreensão da sua gênese como para funcionar como indicadores de qualidade do solo. A partir deste conhecimento, percebi que muitos dos problemas agrícolas, tais como compactação do solo, processos erosivos, entre outros, estão associados a modificações que ocorrem nas propriedades físicas do solo. Desta forma, a identificação desses problemas pode ser feita por meio do monitoramento dessas propriedades. Dentre todas as propriedades físicas do solo, minha motivação pessoal de estudo é sobre a estrutura do solo. Busco entender como pequenas mudanças na agregação do solo, decorrentes do manejo, podem promover impactos enormes na produtividade e na sustentabilidade, e também como esse atributo pode funcionar como indicador dessas mudanças. É gratificante trabalhar em uma área que tem aplicação prática imediata, em que a pesquisa realmente contribui para melhorar a vida dos agricultores e a qualidade ambiental.

2) Como o senhor avalia a contribuição da Física do Solo para o desenvolvimento de práticas de manejo mais sustentáveis no Brasil?

A Física do Solo é fundamental para a sustentabilidade agrícola brasileira. Ela fornece as bases científicas para entender por que certas práticas funcionam melhor que outras. No Brasil, é observada uma grande diversidade de solos e condições climáticas, e nesse tocante a Física do Solo ajuda a desenvolver recomendações de manejo adaptadas às condições locais, desde o plantio direto até sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. Ela também é essencial para diagnosticar problemas como compactação, que afeta milhões de hectares das terras do Brasil. A contribuição está em transformar o manejo do solo de uma prática empírica para uma abordagem baseada em princípios científicos sólidos, aumentando a eficiência e reduzindo impactos ambientais.

3) Na sua visão, quais são os pontos mais importantes para garantir a conservação da estrutura e do funcionamento físico do solo em áreas agrícolas?

Existem alguns pilares fundamentais a serem destacados: o primeiro é minimizar o tráfego de máquinas agrícolas, ou que esse manejo seja feito com o conteúdo de água adequado, o que minimiza a compactação do solo. O segundo é manter cobertura do solo, como o emprego de cobertura viva ou morta. Para isso, podem ser adotadas práticas de manejo, tais como o plantio direto, a rotação de culturas ou plantas de cobertura. Essas práticas, além de proteger a estrutura do solo, promovem o aumento do conteúdo de matéria orgânica que contribui com a estabilidade dos agregados, desfavorecendo os processos erosivos. O terceiro é monitorar regularmente a qualidade física do solo via indicadores como densidade do solo, avaliação da estabilidade dos agregados, resistência à penetração e a velocidade de infiltração da água no solo. E, finalmente, deve-se entender que cada solo é único, sendo que um conjunto de práticas de manejo adotado para uma determinada classe de solo pode não funcionar para outra, em função de suas particularidades.

4) Poderia compartilhar algum resultado recente, experiência ou caso de sucesso que demonstra a importância do manejo físico adequado do solo para a produtividade e a sustentabilidade?

Um exemplo marcante é o impacto do plantio direto bem manejado em solos que sofreram compactação severa. Foram observados casos em que produtores que implementaram rotação de culturas com plantas de cobertura (como braquiária ou milho safrinha) conseguiram recuperar a estrutura do solo em 3-4 anos, aumentando a infiltração de água em até 300% e reduzindo perdas por erosão significativamente. Isso resultou em maior retenção de água em períodos secos, devido à maior manutenção da palhada em superfície, culminando no aumento da produtividade. Outro caso importante é o uso de indicadores físicos do solo para diagnóstico rápido. Produtores que monitoram regularmente a resistência à penetração conseguem identificar problemas de compactação antes que afetem a produção, permitindo intervenções preventivas mais eficientes.

5) Que mensagem o senhor deixaria para técnicos, produtores rurais e jovens pesquisadores que desejam atuar ou se aprofundar na área de Física do Solo?

Para técnicos e produtores: entendam que o solo não é apenas um meio de suporte para plantas, é um sistema vivo e dinâmico. Investir em diagnóstico correto da qualidade física do solo é investimento em produtividade de longo prazo. Para os jovens pesquisadores: essa é uma área com muito potencial de inovação. Há demanda crescente por soluções

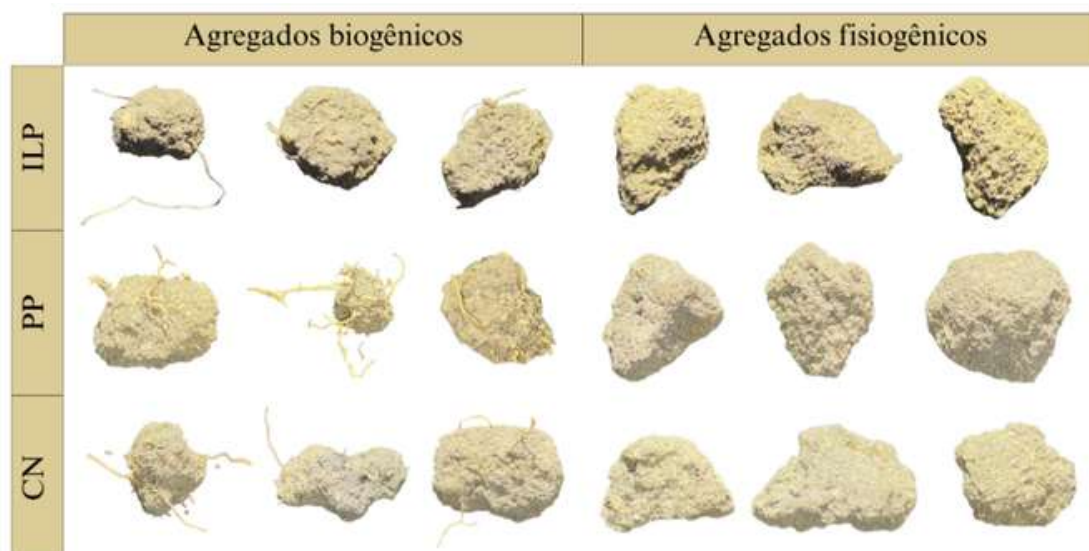
que aliem sustentabilidade e produtividade, e a Física do Solo é central nisso. Busquem integrar conhecimento tradicional com tecnologia moderna, trabalhem em colaboração com produtores, e lembrem-se de que a melhor pesquisa é aquela que realmente resolve problemas reais.

AGREGAÇÃO E MATÉRIA ORGÂNICA COMO INDICADORES DE QUALIDADE E SUSTENTABILIDADE DO SOLO NO CERRADO DO LESTE MARANHENSE

 Karolline Rosa Cutrim Silva; Marcos Pereira Gervasio; Carlos Augusto Rocha de Moraes Rego

Este estudo teve como objetivo avaliar os impactos de diferentes sistemas de manejo produtivo sobre indicadores de qualidade e sustentabilidade do solo arenoso do Cerrado maranhense. A pesquisa foi conduzida na Fazenda Barbosa, localizada na mesorregião Leste do Maranhão, Brasil. Foram analisados três sistemas: Cerrado Nativo (CN), Pastagem Perene (PP) e Integração Lavoura-Pecuária (ILP), com amostragem em 21 pontos por sistema, nas profundidades de 0–0,05 m e 0,05–0,10 m. Avaliaram-se propriedades físicas do solo (densidade, porosidade total, micro e macroporosidade, diâmetros médio ponderado e geométrico em via seca e úmida, e índice de estabilidade dos agregados), a macrofauna edáfica e a classificação dos agregados em biogênicos e fisiogênicos, seguida de análise química (pH, P, K, Ca, Mg, Al e H+Al) e fracionamento físico da matéria orgânica dos agregados de ambas as vias de formação. A ILP apresentou os melhores resultados para as propriedades químicas, maior diversidade da macrofauna e maior acúmulo de carbono orgânico em formas mais estáveis, aproximando-se ainda do CN nos atributos físicos da camada

superficial (0–0,05 m). A PP contribuiu positivamente para a química do solo, demonstrou maior diversidade e equabilidade biológica, com melhorias físicas mais expressivas na camada de 0,05–0,10 m e maior proporção de agregados biogênicos nessa profundidade. Todos os sistemas promoveram agregação biogênica. Os indicadores adotados demonstraram sensibilidade e eficácia na avaliação dos impactos do uso da terra sobre a qualidade do solo no Leste maranhense, evidenciando as principais potencialidades e limitações de cada sistema de manejo. Este estudo destaca-se como pioneiro no Maranhão ao integrar indicadores de qualidade do solo consolidados na literatura, com ênfase na dinâmica das frações de carbono em agregados biogênicos e fisiogênicos, e aplicá-los na região do Leste maranhense. Investigações futuras que incorporem marcadores de atividade microbiológica e ampliem o escopo para áreas sob manejo convencional e sistemas silviculturais poderão aprofundar a compreensão sobre a sustentabilidade dos diferentes arranjos de uso da terra e suas contribuições para os solos do Cerrado do Leste maranhense.



Afinal, de nada adianta investir em adubação e diversificação se o solo apresenta camadas compactadas que impedem o crescimento das raízes e a absorção de água e nutrientes.

Sendo assim, foi realizado um treinamento prático sobre o uso do **PenetroLOG**, penetrômetro digital da empresa **Falker**, em uma fazenda participante do Programa Nature por NINHO®, na **região leiteira de Patos de Minas/Ibiá (MG)**. A capacitação reuniu a **equipe de consultores técnicos da Consultoria Regenera por NINHO®, proprietários e funcionários da fazenda** e o **time interno da Nestlé**, em uma ação que traduz a integração entre ciência, tecnologia e campo que é marca do programa.

O **PenetroLOG** é um equipamento portátil, leve e de fácil operação, capaz de gerar o **perfil de compactação do solo até 60 cm de profundidade**, com valores de Resistência à Penetração (R.P.) para cada centímetro da medição. Isso permite identificar com precisão onde e em qual intensidade as raízes encontram impedimento para se desenvolver. O equipamento conta com GPS integrado, comunicação via Bluetooth, e uma plataforma web e aplicativo móvel para visualização, análise e compartilhamento dos dados coletados - tudo com sincroni-

zação automática na nuvem.

A adoção dessa ferramenta no contexto do Nature por NINHO® trará benefícios diretos e estratégicos:

- **Diagnóstico preciso:** identifica camadas compactadas que limitam a produção de forragem e o desenvolvimento das pastagens;
- **Gestão baseada em dados:** permite ao consultor e ao produtor tomar decisões de manejo fundamentadas — como definir a necessidade real de subsolagem, a profundidade ideal de intervenção ou a eficácia de práticas biológicas e mecânicas de descompactação;
- **Economia de recursos:** evita intervenções mecânicas desnecessárias, que além de custosas, podem degradar ainda mais a estrutura do solo;
- **Monitoramento ao longo do tempo:** possibilita acompanhar a evolução da saúde física do solo safra após safra, avaliando o impacto das práticas regenerativas adotadas;
- **Capacitação técnica:** fortalece o conhecimento dos consultores Regenera e dos produtores, promovendo autonomia e protagonismo na gestão do solo.



Autoria: Arquivo interno da Nestlé



Autoria: Arquivo interno da Nestlé

Essa iniciativa, realizada em parceria com a Falker, reforça que a agricultura regenerativa vai além do manejo **biológico e químico** - ela exige também o cuidado com a condição física do solo.

Monitorar a compactação é cuidar da estrutura que sustenta toda a vida abaixo e acima da superfície. Um solo com boa estrutura é um solo que respira, absorve água, nutre raízes e sustenta a produtividade de forma resiliente e duradoura.



Autoria: Arquivo interno da Nestlé

Notícias

Premiação do concurso de vídeos: “Saúde do Solo em Foco”



Sabrina Mota



Victória Sato



Victor Freiris



Augusto Gonçalves

Durante o X International Symposium on Soil Organic Matter (SOM2026), foi realizada a cerimônia de premiação do concurso de vídeos "Saúde do Solo em Foco", voltado aos estudantes orientados por membros da Brazilian Soil Health Partnership (BSHP). A iniciativa teve como objetivo incentivar a divulgação científica e valorizar pesquisas relacionadas à saúde do solo e à agricultura sustentável.

Na categoria Graduação, os estudantes premiados foram Victória Sato Pedral, orientada pelo Prof. Dr. Raul Poppiel, e Augusto Costa Gonçalves, orientado pelo Prof. Dr. Dener M. S. Oliveira. Já na categoria Pós-Graduação, receberam a premiação Sabrina Esposito Oliveira da Mota, orientada pela Profa. Dra. Erika Valente de Medeiros, e Victor Hugo de Souza Freiris, orientado pelo Prof. Dr. Dener M. S. Oliveira.

A iniciativa reforça o compromisso da BSHP com a formação de novos pesquisadores e com a disseminação da ciência como ferramenta de transformação e desenvolvimento sustentável.

A BSHP parabeniza todos os participantes e, em especial, os estudantes premiados, pelo empenho em tornar a ciência do solo mais acessível e inspiradora para a sociedade.

Os vídeos se encontram disponíveis no instagram da BSHP!

Acesse os vídeos!



Notícias

Prêmio destaque



Durante o X International Symposium on Soil Organic Matter (SOM2026), a Brazilian Soil Health Partnership (BSHP) prestou uma homenagem em reconhecimento às notáveis contribuições científicas dos professores Dr. Rattan Lal (The Ohio State University), Dr. Douglas L. Karlen (USDA Agricultural Research Service) e Dr. Maurício Roberto Cherubin (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ-USP)).

Os homenageados são referências na área de Saúde do Solo, destacando-se por suas contribuições para o avanço do conhecimento científico, o desenvolvimento de práticas agrícolas sustentáveis e a promoção da conservação dos recursos naturais. Seus trabalhos têm desempenhado papel fundamental na consolidação do conceito de saúde do solo como um dos pilares para a segurança alimentar, a sustentabilidade agrícola e a mitigação das mudanças climáticas.

Notícias

X International Symposium on Soil Organic Matter

Parte dos membros da Brazilian Soil Health Partnership presentes no evento.



Dener Oliveira



Maurício Cherubin



Fernando Andreote



João Carvalho



Carlos Cerri



Pedro Brancalion



Leidvan Frazão



Érika Medeiros



Ieda Mendes

Notícias

X Symposium International on Soil Organic Matter

Parte dos membros da Brazilian Soil Health Partnership presentes no evento.



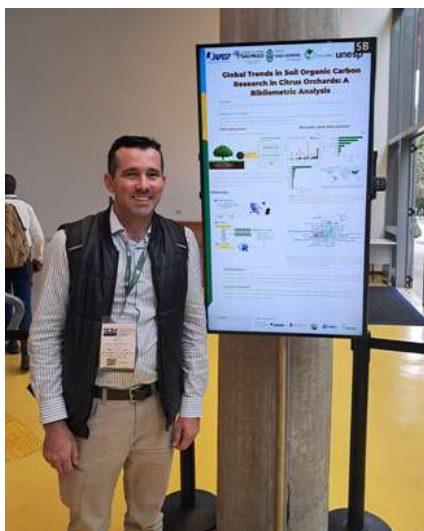
Rafael Valadares



Thiago Nogueira



Tiago Osório



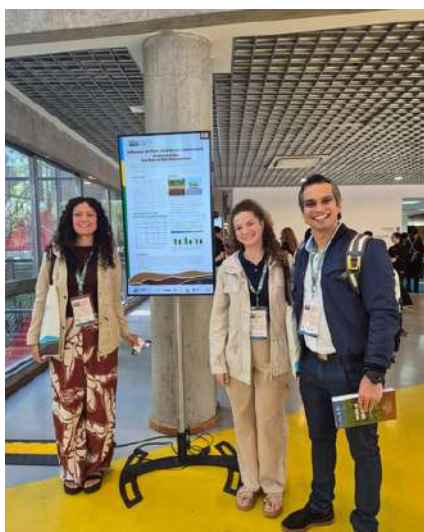
João Bonetti



Raul Poppiel



Paulo Pavinato



Gabriel Nobrega

Notícias

Sessão da Brazilian Soil Health Partnership reúne especialistas e destaca iniciativas durante o SOM2026



Durante o X International Symposium on Soil Organic Matter (SOM2026), a Brazilian Soil Health Partnership (BSHP) promoveu uma sessão especial dedicada à discussão de temas estratégicos relacionados à saúde do solo e à agricultura sustentável.

A sessão teve início com uma apresentação institucional conduzida pelo Prof. Dr. Maurício Roberto Cherubin, que abordou os objetivos da BSHP e o cenário atual da saúde do solo no Brasil. A atividade representou uma importante oportunidade para divulgar a iniciativa junto a participantes nacionais e internacionais presentes no simpósio.

Na sequência, os participantes acompanharam uma roda de conversa com especialistas de destaque na área de saúde do solo: Prof. Dr. Maurício Roberto Cherubin (Universidade de São Paulo), Dra. Ieda Mendes (Embrapa Cerrados), Dra. Rachel Creamer (Wageningen University & Research) e Dr. Genxing Pan (Zhejiang University).

Durante a sessão, também foram realizadas premiações e a entrega de brindes, reconhecendo a contribuição de estudantes e pesquisadores para a divulgação científica e o avanço do conhecimento na área de saúde do solo.

A participação da BSHP no SOM2026 reafirma o papel da parceria como uma importante plataforma de articulação entre pesquisadores, instituições e diferentes setores da sociedade, promovendo ações colaborativas em prol de sistemas agrícolas mais resilientes, produtivos e sustentáveis.

Notícias

The 23rd World Congress of Soil Science



O Prof. Dr. Paulo Sergio Pavinato, membro da Brazilian Soil Health Partnership, está presente no 23rd World Congress of Soil Science, um dos mais importantes e prestigiados eventos internacionais da área de Ciência do Solo. O congresso foi realizado entre os dias 7 e 12 de junho de 2026, na cidade de Nanjing, reunindo pesquisadores, especialistas, representantes da indústria, formuladores de políticas públicas e estudantes de diversas partes do mundo.

A presença de representantes brasileiros em um congresso de tamanha relevância contribui para ampliar a visibilidade das pesquisas desenvolvidas no país e fortalecer a integração da comunidade científica nacional com os principais centros de pesquisa e inovação em Ciência do Solo ao redor do mundo.

Notícias

Lançamento do livro “Aplicações em Saúde do Solo “Experiências e Perspectivas”



No dia 28 de maio de 2026, o grupo de pesquisa do Prof. Dr. Maurício Roberto Cherubin lançou o livro “Aplicações em Saúde do Solo: Experiências e Perspectivas”, uma iniciativa do Soil Health and Management Research Group (SOHMA), junto ao Center for Carbon Research in Tropical Agriculture (CCARBON/USP).

A obra foi organizada pelos pesquisadores prof. Dr. Maurício Roberto Cherubin, Dr. Felipe Alcantara de Oliveira Mello, Dr. Leonardo de Aro Galera e Dr. George Rodrigues Lambais (CCARBON, ESALQ/USP).

O livro conta com a participação de 58 autores, vinculados a 5 instituições, distribuídos em 16 capítulos, com representação de todas as regiões do Brasil.

[E-book gratuito](#)



Eventos 2026

X Simpósio Nacional Cerrado e III Simpósio Internacional Savanas Tropicais

23 a 25 de julho de 2026. Brasília, Brasil.

LIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola (CONBAE)

04 a 06 de agosto de 2026. Foz do Iguaçu, Paraná.

9th IWA Specialist Conference on Natural Organic Matter (NOM)

23 a 28 de agosto de 2026. Brno, Chéquia.

Encontro Paulista de Ciência do Solo

1 e 2 de setembro de 2026. Dracena, São Paulo.

IV Simpósio Brasileiro de Solos Arenosos

1 a 3 de setembro de 2026. Luiz Eduardo Magalhães, Bahia.

Global symposium on soil compaction

21 a 23 de setembro de 2026. Evento híbrido.

IX Reunião Nordestina de Ciência do Solo e VII Simpósio de Mudanças Climáticas e Desertificação

14 a 18 de setembro de 2026. Juazeiro, Bahia e Petrolina, Pernambuco



Vamos pensar juntos?

Como o manejo do solo influencia a ciclagem de nutrientes?

Descubra na próxima edição da Soil Health News

Quer ficar informado e obter mais conhecimento sobre saúde do solo?

Site



[Site](#)

Instagram



[Instagram](#)

LinkedIn



[LinkedIn](#)

Referências

CAVALIERI-POLIZELI, K. M. V.; GUEDES-FILHO, O.; AULER, A. C.; CORTEZE, A. P.; PEREIRA, Z. C.; OLIVEIRA, L. B. Soil physical quality index reveals the effects of regenerative agriculture strategies on livestock integration systems. *Soil & Tillage Research*, v. 261, p. 107181, 2026. DOI: 10.1016/j.still.2026.107181.

BONETTI, João de Andrade; FRANCO, Helio Henrique Soares; GUIMARÃES, Rachel Muiyler Locks; TORMENA, Cássio Antonio. Short-term effects of Urochloa intercropped with corn on the structure properties of a soil under no-tillage in a subtropical climate of Brazil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 49, e0240036, 2025. DOI: <https://doi.org/10.36783/18069657rbcS20240036>

Agradecimentos

A realização foi do Center for Carbon Research in Tropical Agriculture (CCARBON) (FAPESP, processo 21/10573-4). Agradecemos o apoio do SOHMA – Soil Health & Management Research Group e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Agradecemos ainda a parceria da Nestlé e da ADM. V.S.S. foi financiada pela FAPESP (processos 2022/16368-6 e 2024/06095-8). M.R.C. agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela sua Bolsa de Produtividade em Pesquisa (311787/2021-5; 302249/2025-7).

Equipe



Maurício Roberto Cherubin
Coordenador geral



C. Roberto Pinheiro Junior
Vice-coordenador geral



Victória S. Souza
Coordenadora de pesquisa



Eloisa Honorato Rocha
Disseminação científica

