

15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

APLICAÇÃO DO DIAGNÓSTICO RÁPIDO DA ESTRUTURA DO SOLO (DRES) EM DIFERENTES TRATAMENTOS COM ADUBOS VERDES.

Aênio Douglas Santos Leal¹, Rayane Priscila Leal Leite², João Paulo Theodoro Costa³, Arejacy Antonio Sobral Silva⁴.

¹ Graduando em Tecnologia em Agronegócio, Voluntário PIBIFSP, IFSP, Campus Avaré, d.leal@aluno.ifsp.edu.br.

² Graduando em Engenharia de Biossistemas, Voluntária PIBIFSP, IFSP, Campus Avaré, p.rayane@aluno.ifsp.edu.br.

³ Graduando em Tecnologia em Agronegócio, Voluntário PIBIFSP, IFSP, Campus Avaré, C.theodoro@aluno.ifsp.edu.br.

⁴ Orientador, Docente do IFSP, Campus Avaré, arejacy.silva@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 5.01.01.05-6 Fertilidade do Solo e Adubação.

RESUMO: As plantas de cobertura destacam-se pelos benefícios proporcionados ao ecossistema, dentre eles, está a melhoria da qualidade estrutural do solo. A estrutura do solo é um componente chave para a sua saúde, influenciando diretamente os aspectos físicos, químicos e biológicos. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da Crotalaria júncea (CROT) e seu manejo após o corte, antecedendo a cultura do sorgo, sobre a estrutura do solo, utilizando o método do diagnóstico rápido da estrutura do solo (DRES). Os tratamentos avaliados foram: POUS (Pousio, vegetação espontânea), CSPF (Crotalaria júncea mantida à superfície do solo após o corte), CINC (Crotalaria júncea incorporada levemente ao solo após o corte). Os tratamentos foram implantados em parcelas experimentais de 6m² (2x3m), em um delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Inicialmente, foram identificados três pontos representativos da área experimental para realização do DRES antes do início do estudo. Ao término do experimento retirou-se uma amostra de cada parcela, permitindo a comparação entre os tratamentos e com a condição inicial do solo. Em todos os tratamentos houve melhoria do índice de qualidade da estrutura do solo em comparação à condição inicial. Na comparação entre os tratamentos, porém, não houve diferença significativa.

PALAVRAS-CHAVE: manejo do solo; saúde do solo; crotalaria.

APPLICATION OF THE RAPID DIAGNOSIS OF SOIL STRUCTURE (DRES) IN DIFFERENT GREEN MANURE TREATMENTS.

ABSTRACT: The cover crops stand out for the benefits they provide to the ecosystem, among which is the improvement of soil structural quality. Soil structure is a key component of its health, directly influencing physical, chemical, and biological aspects. The objective of this study was to evaluate the influence of Sunn Hemp (*Crotalaria juncea*) and its management after cutting, preceding sorghum cultivation, on soil structure using the rapid diagnosis of soil structure (DRES) method. The treatments evaluated were: FALLOW (spontaneous vegetation), SURF (Sunn Hemp left on the soil surface after cutting), and INC (Sunn Hemp lightly incorporated into the soil after cutting). The treatments were implemented in experimental plots of 6m² (2x3m) in a completely randomized design with three replications. Initially, three representative points of the experimental area were identified for conducting the DRES before the study began. At the end of the experiment, a sample was taken from each plot, allowing for comparisons between treatments and with the initial soil condition. In all treatments, there was an improvement in the soil structure quality index compared to the initial condition. When comparing treatments, however, there was no significant difference.

KEYWORDS: soil management; soil health; sunn hemp.

INTRODUÇÃO

As plantas de cobertura destacam-se pelos benefícios proporcionados ao ecossistema. De acordo com Wutke et. al. (2023), a leguminosa crotalária júncea, destaca-se por seu crescimento rápido, adaptável a diversos tipos de solo, com sistema radicular profundo, proporcionando a descompactação do solo, aumentando a aeração e infiltração de água.

A estrutura do solo é definida pela disposição das partículas juntamente com outras substâncias, incluindo matéria orgânica e, é nela que se expressa diretamente os impactos do manejo, bem como a capacidade de sustentar a produtividade agrícola. Oliveira et al. (2003), relatam que o pré-plantio de adubo verde melhora a infiltração de água e favorece a descompactação do solo, além de contribuir para fixação e ciclagem de nutrientes como o nitrogênio. Segundo Silva et al. (2012), diversas metodologias são usadas para avaliar e estudar o solo, algumas são caras e exigem uma infraestrutura laboratorial.

Nesse sentido, Ralisch et al. (2017) desenvolveram o Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo (DRES), um método simples e rápido, baseado em características detectadas visualmente em amostras dos primeiros 25 cm do solo, proporcionando uma adequada percepção do solo.

Apesar do reconhecido contributo das plantas de cobertura para a promoção da estrutura do solo, os efeitos da forma de manejo dessas plantas após o corte, ou seja, deixadas à superfície ou incorporadas ao solo, podem afetar a estrutura do solo de formas distintas. Nesse sentido, conhecer os efeitos do manejo após o corte pode contribuir para o aumento da eficiência da produção agrícola.

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da Crotalária júncea e seu manejo após o corte, antecedendo a cultura do sorgo, sobre a estrutura do solo, utilizando o método do diagnóstico rápido da estrutura do solo (DRES).

MATERIAL E MÉTODOS

Esse trabalho foi desenvolvido na área agrícola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Avaré, em solo de textura arenosa. Os tratamentos avaliados foram: POU (Pousio, vegetação espontânea), CSPF (Crotalária júncea mantida à superfície do solo após o corte), CINC (Crotalária júncea incorporada levemente ao solo após o corte). Os tratamentos foram implantados em parcelas experimentais de 6m² (2x3m), em um delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Inicialmente, antes do plantio da crotalária júncea (CROT), foram identificados três pontos representativos e aleatórios da área de estudo, designados como ponto 1, ponto 2 e ponto 3, para avaliação visual, utilizando o DRES. Nestes locais, conforme metodologia descrita por (Ralich et al., 2017), foram obtidos os valores do índice de qualidade estrutural da amostra (IQEA) e índice de qualidade estrutural do solo (IQES) (Tabela 1).

TABELA 1. Resultado da avaliação do diagnóstico rápido da estrutura do solo ao início do experimento.

Amostras	IQEA	IQES
Ponto 1	1,8 ¹	
Ponto 2	2,52 ¹	2,62 ²
Ponto 3	3,56 ¹	

¹: Índice de Qualidade Estrutural da Amostra. ²: Índice de Qualidade Estrutural do Solo inicial.

Logo após a análise, a CROT foi semeada, sem adição prévia ou concomitante de nenhum fertilizante ou corretivo, nos tratamentos CSPF e CINC, com espaçamento de 30 cm entre linhas e 40 plantas por metro linear. O tratamento POU manteve a vegetação espontânea. Em pleno florescimento, com 90 dias de semeadura, a CROT foi colhida, deixada a superfície ou incorporada ao solo, retirada amostras para determinar a produtividade de nitrogênio (N) de acordo com o respectivo tratamento. A produtividade de N foi de 130 kg/ha no tratamento CINC e 86,5 kg/ha no tratamento CSPF. Em seguida, foi realizada a adubação de plantio e a semeadura do sorgo em todos os tratamentos, utilizando 20 kg/ha de ureia, 90 kg/ha de yoorin, 80 kg/ha de potássio e 50 kg/ha de sementes de sorgo. A adubação de cobertura foi realizada 30 dias após a semeadura, a partir dos resultados obtidos da produtividade N da CROT. Nos tratamentos CINC e CSPF a CROT forneceu respectivamente 100% e 70% da necessidade de N demandada pelo sorgo, adicionando mais 30% no tratamento CPSF com adubo nitrogenado, a ureia. No tratamento POU a adubação de cobertura foi 100% nitrogenada com fornecimento de ureia. A adubação de cobertura foi baseada em 130 kgN/ha. A colheita das plantas do sorgo foi realizada no início da fase reprodutiva.

Ao término do experimento, logo após a colheita das plantas de sorgo, um novo DRES foi realizado utilizando-se a amostra retirada em uma trincheira aberta em cada parcela experimental, permitindo a comparação entre os tratamentos e também com a condição inicial do solo. A coleta de solo foi realizada preservando a condição original do solo, com o auxílio do enxadão e uma pá de corte reta, abriu-se uma mini trincheira de 40 cm de comprimento, 30 cm de largura e 30 cm de profundidade, de onde foi colhido um bloco de 20 cm de comprimento x 25 cm de profundidade x 10 cm de largura. Em seguida, o bloco foi cuidadosamente depositado em uma bandeja plástica com 25 cm de largura, 50 cm de comprimento e 15 cm de altura. Na sequência, as amostras foram avaliadas levando em conta dois critérios: o primeiro é a evidência de degradação (compactação ou decomposição) ou preservação / restauração do solo, distribuição e aparência do sistema radicular e sinais de atividade biológica; o segundo, é em relação ao tamanho e forma dos agregados e torrões, rugosidade das superfícies dos agregados e resistência à ruptura. Com base nesses critérios, será atribuída uma nota de 1 a 6 (figura 1), sendo a nota “1”, um solo com indícios de degradação e compactação e nota “6” com uma excelente qualidade estrutural. Após avaliação, identificação e atribuição de notas por camadas, calcula-se a o índice de qualidade estrutural do solo da amostra (IQEA), de cada amostra, através da equação (1).

$$IQEA = \frac{(Ec1.Qec1)+(Ec2 .Qec2)+(Ec3 .Qec3)}{Etotal} \quad (1)$$

em que,

IQEA= índice de qualidade estrutural do solo da amostra.

Ec= espessura de cada camada (pode variar de 1 a 3 camadas), em cm.

Qec= nota de qualidade estrutural atribuída à cada camada.

Etotal = espessura/profundidade total da amostra (25 cm).

Para obtenção da nota de avaliação da área avaliada, calcula-se o índice de qualidade estrutural do solo (IQES), que é composto pelas notas individuais daquela área, somando-as e dividido pelo número de mostras (n), conforme a equação (2):

$$IQES = \frac{(IQEA1+ IQEA2+ IQEA3)}{N} \quad (2)$$

Os valores de IQES relacionam-se com a qualidade da estrutura do solo e produzem indicadores estruturais, conforme indicado por Ralish et al. (2017):

IQES entre 5,0 e 6,0 indica Qualidade estrutural muito boa;

IQES entre 4,0 e 4,9 indica Qualidade estrutural boa;

IQES entre 3,0 e 3,9 indica Qualidade estrutural regular;

IQES entre 2,0 e 2,9 indica Qualidade estrutural ruim;

IQES entre 1,0 e 1,9 indica Qualidade estrutural muito ruim.

Os resultados obtidos foram submetidos a uma nova avaliação quando à normalidade e homogeneidade de variâncias, utilizando-se o software Statistix 9.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ainda que o IQES dos tratamentos CINC e CSPF tenham sido 28% e 9%, respectivamente, maiores que POU, não houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados (tabela 2).

TABELA 1. Valores de IQES por tratamento.

Tratamento	Média de IQES por tratamento
POUS	3,54*
CSPF	3,86*
CINC	4,53*

*:A Ausência de letras nos valores dos tratamentos, indicam que não houve diferença significativa entre as médias dos tratamentos, de acordo com o teste de Tukey (p> 0,05).

Destaca-se o tratamento CINC, com qualidade estrutural muito boa, superior aos tratamentos CSPF e POU, com a presença de raízes bem desenvolvidas por todas as camadas, sem deformação ou impedimento de crescimento, transição gradual entre as camadas e presença de atividade biológica, sem indícios de degradação e ao mesmo tempo apresentando capacidade de melhoria, recomendando a continuação do manejo e o uso de sistemas diversificados de produção com alta capacidade de aporte de fitomassa área e raízes. Os tratamentos POU e CSPF, com IQES 3,54 e 3,86 respectivamente, apresentaram boa qualidade estrutural, indicando uma melhoria em relação à condição média inicial da estrutura do solo da área, considerada ruim (IQES = 2,62).

Apesar da ausência de diferença significativa, o cultivo contínuo da área, utilizando-se a sucessão CROT, sorgo, levou a uma melhora do IQES. A forma de manejo da CROT após o corte não influenciou, de maneira significativa a qualidade da estrutura do solo.

CONCLUSÕES

A forma de manejo da CROT após o corte, não influenciou a qualidade estrutural do solo.

A qualidade estrutural do solo após a colheita do sorgo melhorou em todos os tratamentos, em relação ao índice inicial médio da área, com destaque para o tratamento CINC.

Os autores sugerem que novos estudos, de maior duração, sejam conduzidos de forma a permitir observar os efeitos do manejo da CROT após o corte (incorporada ou mantida à superfície do solo) no longo prazo.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Aênio Douglas Santos Leal e Arejacy Antonio Sobral Silva, contribuíram com a curadoria, análise de dados e redação. Aênio Douglas Santos Leal, Arejacy Antonio Sobral Silva e João Paulo Theodoro, contribuíram com a metodologia. Aênio Douglas Santos Leal, Rayane Priscila Leal Leite e João Paulo Theodoro Costa, contribuíram para a execução do experimento e coleta de dados

Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

A todos participantes pelo comprometimento e dedicação ao longo deste projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA F. L. et al. Uso do pré-cultivo de Crotalaria júncea e de doses crescentes de "cama" de aviário na produção do repolho sob manejo orgânico. *Agronomia*. 2003, p. 60-66. Disponível em: http://www.ia.ufrj.br/ra/artigos/38_60.pdf. Acesso em: 11 jan. 2024.

RALISCH, R. et al. **Diagnóstico rápido da estrutura do solo (DRES)**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 64p (Embrapa Soja. Documentos, 390). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1107195>. Acesso em: 22 jun. 2023.

SILVA, B. M. et al. Índice S no diagnóstico da qualidade estrutural de Latossolo muito argiloso sob manejo intensivo. *Bioscience Journal*. 2012, p. 338-345. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/13235/9572>. Acesso em: 25 out. 2023.

WUTKE, E., B. et al. Espécies de adubos verdes e plantas de cobertura e recomendações para uso. In: CALEGARI, A. et al. **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil**. Fundamentos e práticas. Brasília: Embrapa, 2023. p. 57-176. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1161208/adubacao-verde-e-plantas-de-cobertura-no-brasil-fundamentos-e-pratica-volume-1>. Acesso em: 22 jul. 2023.