

BIOANÁLISE DE SOLOS FRÁGEIS SOB SISTEMAS CONSERVACIONISTAS DE MANEJO NA BAIXADA FLUMINENSE

Data de aceite: 03/07/2023

Mateus Belarmino da Silva

Estudante de graduação em Agronomia
(UFRRJ)

Guilherme Oliveira do Carmo

Estudante de graduação em Agronomia
(UFRRJ)

Thassianyde Castro Alves

Estudante de mestrado em Agronomia
(UFRRJ)

Eduardo Albano Gomes de Abreu

Estudante de graduação em Agronomia
(UFRRJ)

Priscila Silva Matos

Pós-doutoranda em Agronomia (UFRRJ)

Everaldo Zonta

Professor do Departamento de Solos
(UFRRJ)

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar a atividade enzimática em solos frágeis com diferentes sistema de plantio e plantas de cobertura sob o cultivo doquiabo. O experimento foi realizado na baixada fluminense – Rio de Janeiro (RJ), com blocos casualizados em esquema fatorial (2 x 6) onde avaliou-se a influência de dois

sistemas (sistema de plantio direto-SPD e sistema de preparo convencional-SPC) e seis plantas de cobertura-PC (M: Milheto; C.J.: *Crotalariajuncea*; F.P.: Feijão de porco; P.E.: Plantas espontâneas; Coquetel 1 – C1: mistura de M, CJ e FP utilizando 100% das sementes recomendadas para cultivos solteiros; Coquetel 2 – C2: mistura M, CJ e FP utilizando 50% das sementes recomendadas para cultivos solteiros). As PC foram incorporadas no SPC e mantidas como cobertura do solo no SPD durante o cultivo da cultura comercial (quiabo). O solo foi coletado na profundidade de 0-10 cm após o cultivo do quiabo. A atividade enzimática foi avaliada seguindo a metodologia de Tabatabai (1994). No SPD o melhor resultado para a β -glicosidase foi verificado em C2. No SPC o melhor resultado foi verificado em M. Nos coquetéis C1 e C2 os melhores resultados foram verificados no SPD comparado ao SPC. O melhor resultado para a atividade da Arisulfatase foi verificado em SPD comparado ao SPC. Diante dos resultados, é possível observar que o SPD está ligado ao desenvolvimento de um solo biologicamente mais ativo.

PALAVRAS-CHAVE: atividade enzimática, bioindicadores, plantas de cobertura, sistema de plantio direto

BIOANÁLISE DE SOLOS FRÁGEIS SOB SISTEMAS DE MANEJO DE CONSERVAÇÃO EM BAIXADA FLUMINENSE

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the enzymatic activity in fragile soils with different planting systems and cover crops under okra cultivation. The experiment was carried out in the Baixada Fluminense - Rio de Janeiro (RJ), with randomized blocks in a factorial scheme (2 x 6) where the influence of two systems was evaluated (no-tillage system - NT and conventional tillage system - Tillage) and six cover crops (M: Millet; C.J.: *Crotalaria juncea*; F.P.: Jack bean; P.E.: Weeds; Cocktail 1 – C1: mixture of M, CJ and FP using 100% of the recommended seeds for single crops; Cocktail 2 – C2: mix M, CJ and FP using 50% of the seeds recommended for single crops). The cover crops were incorporated into the Tillage system and maintained as soil cover in the NT during the cultivation of the commercial crop (okra). The soil was collected at 0-10 cm depth after okra cultivation. The enzymatic activity was evaluated following the methodology of Tabatabai (1994). In NT, the best result for β -glucosidase was seen in C2. In the Tillage, the best result was verified in M. In the cocktails C1 and C2, the best results were verified in the NT compared to the Tillage. The best result for Arisulfatase activity was verified in NT compared to Tillage system. Given the results, it is possible to observe that the NT is linked to developing a more biologically active soil.

KEYWORDS: enzymatic activity, bioindicators, cover crops, no tillage system.

INTRODUÇÃO

Na região Sudeste do Brasil ocorreram intensas atividades antrópicas nos solos, desde o início da colonização por países europeus no século XVI que promoveram a degradação do solo (MORAIS, 2000). Além disso, a região da baixada fluminense do estado do Rio de Janeiro possui a ocorrência de áreas com solos denominados frágeis, com atributos de textura mais grosseira (arenosos), baixos teores de matéria orgânica, sequestro de carbono, estabilidade dos agregados, e capacidade de troca catiônica (CTC), e ainda suscetibilidade na perda de nutrientes por lixiviação. Sendo assim, faz-se necessário o uso de estratégias para a melhoria e qualidade de solos frágeis, como o sistema de plantio direto (SPD) e plantas de cobertura. O SPD consiste em um conjunto de técnicas para o manejo conservacionista, tendo como base o não revolvimento do solo, a cobertura permanente do mesmo e a rotação de culturas, através da consorciação de culturas comerciais e de cobertura, para a produção de palha sobre solo SANTOS et al. (1988).

O uso do SPD e de plantas de cobertura é uma técnica eficaz para melhoria da qualidade física, química e biológica de solos frágeis, visto que beneficiam a ciclagem de nutrientes, diminuindo assim o gasto com fertilizantes, promovem uma maior agregação, melhorando a infiltração e retenção de água do solo, contribuem para uma maior atividade biológica, além de auxiliar no controle de plantas invasoras e doenças (TIECHER et al., 2016).

A avaliação da qualidade do solo é feita a partir da análise de indicadores físicos, químicos e biológicos. Dentre estes, os indicadores biológicos são aqueles mais sensíveis a alterações do solo, gerando respostas rápidas acerca da qualidade do mesmo (ARAÚJO et al., 2007). As análises de atividades enzimáticas vêm sendo cada vez mais utilizadas para avaliar esse parâmetro. Em julho de 2020, a Embrapa lançou a BioAS, iniciativa que tem como objetivo incorporar indicadores biológicos em análises de rotina de solos, utilizando as análises da atividade enzimática da Arissulfatase e da β -glicosidase, relacionadas ao ciclo do enxofre e do carbono, respectivamente (MENDES et al., 2021).

Objetivou-se com o trabalho avaliar a influência de diferentes tipos de manejo e utilização de diferentes plantas de cobertura sobre a qualidade biológica de solos frágeis, tendo como base as análises de atividade enzimática da Arissulfatase e da β -glicosidase sob o cultivo do quiabo (*Abelmoschus esculentus*).

MATERIAL E MÉTODOS

A área determinada para o estudo está localizada na propriedade orgânica Sítio do Sol filiada a Associação de Agricultores Biológicos, localizada na reta dos 800, Piranema – Seropédica, Rio de Janeiro. O experimento foi composto por blocos casualizados com três repetições e esquema fatorial 2 x 6 com parcelas subdivididas que obteve dois tratamentos (sistema de plantio direto – SPD e preparo convencional do solo – SPC) e seis tipos de plantas de cobertura (M: Milheto; C.J.: Crotalaria juncea; F.P.: Feijão de porco; P.E.: Plantas espontâneas; Coquetel 1 – C1: mistura de M, CJ e FP utilizando 100% das sementes recomendadas para cultivos solteiros; Coquetel 2 – C2: mistura M, CJ e FP utilizando 50% das sementes recomendadas para cultivos solteiros). A área total do experimento foi estabelecida em 864 m² com parcelas dos sistemas de manejo de 144 m² (24x6) e as sub parcelas com as plantas de cobertura totalizaram uma área de 24 m² (6x4m).

Após o cultivo das plantas de cobertura, foi implantada a cultura do quiabo e após a colheita do quiabo procedeu-se a coleta do solo. As amostras foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira de 2 mm de malha, obtendo-se a terra fina seca ao ar (TFSA). A atividade enzimática foi avaliada por meio da quantificação de β -glucosidase (ciclo C) e arissulfatase (Ciclo S). A atividade da β -glucosidase foi analisada de acordo com Tabatabai (1994), usando 1,0 g de solo fresco e o substrato p-nitrofenil- β -D-glucosídeo (0,05 mol L⁻¹). A análise da atividade da arissulfatase foi conduzida com 1,0 g de solo fresco, usando p-nitrofenil-sulfato como substrato (0,05 mol L⁻¹) (TABATABAI, 1994).

Os dados foram testados quanto aos pressupostos de homogeneidade de variâncias de erro e de normalidade. Posteriormente, realizou-se a análise de variância em esquema fatorial, onde considerou-se o fator 1: Sistema de plantio e fator 2: plantas de cobertura, para isto utilizou-se o pacote ExpDes.pt do software R. Quando a ANOVA apresentou resultado significativo no teste F ($\alpha = 5\%$), as comparações das médias foram realizadas

pelo teste de Tukey $\alpha= 5 \%$). Todas as análises foram realizadas por meio do programa estatístico R®, versão 3.6.1 (R DEVELOPMENT CORE TEAM 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da β -glicosidase do solo mostrou uma interação significativa entre os dois fatores avaliados ($p<0.011$, CV = 19.87 %) (Figura 1). O desdobramento da interação da cobertura dentro do nível SPD mostrou que o tratamento com maior média foi C2, seguido por C1 e CJ, respectivamente, e o tratamento com menor média foi PE. O desdobramento da interação da cobertura dentro do nível SPC mostrou que a maior média foi obtida em M e o tratamento com menor média foi PE quando comparados aos demais tratamentos. O desdobramento da interação do sistema dentro do nível C1 e C2 de cobertura, mostrou os maiores valores em SPD comparado ao SPC.

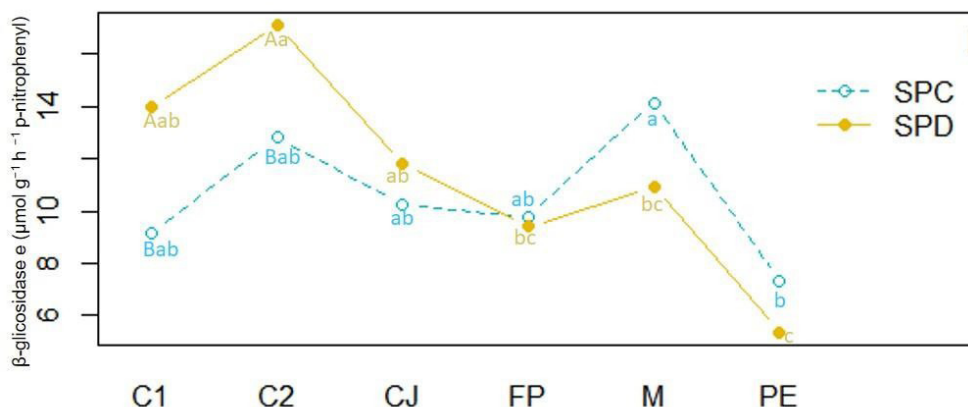


Figura 1. Atividade da β -glicosidase do solo sob diferentes sistemas de preparo do solo e plantas de cobertura. Letras minúsculas representam a diferença entre os tratamentos (plantas de cobertura) em cada sistema (SPC e SPD). As letras maiúsculas representam a comparação das plantas de coberturas entre os sistemas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados da atividade da β -glicosidase apontam para um solo biologicamente mais ativo em C2 e C1 em SPD, isto pode estar relacionado ao maior aporte de fitomassa e a qualidade (relação C:N intermediária entre gramíneas e leguminosas) dos resíduos (dados não divulgados). Um solo com maior atividade biológica tende, com o passar do tempo, a aumentar a matéria orgânica do solo, ciclagem de nutrientes, e a maior estruturação e agregação do solo, resultando em maior retenção de água (HATFIELD, 2017). Esta melhoria na qualidade do solo reverbera em aumento de produtividade, eficiência e lucro (HATFIELD, 2017). No SPC a maior atividade desta enzima em M pode estar relacionada a maior produção de fitomassa.

A análise da atividade enzimática da Arilsulfatase do solo mostrou diferença entre os sistemas, em que foram observados maiores valores em SPD quando comparado ao SPC (Figura 2). Não houve diferença significativa entre os tratamentos de plantas de cobertura. Este resultado aponta que o sistema de preparo de solo que mais favorece a um solo biologicamente mais ativo é o SPD.

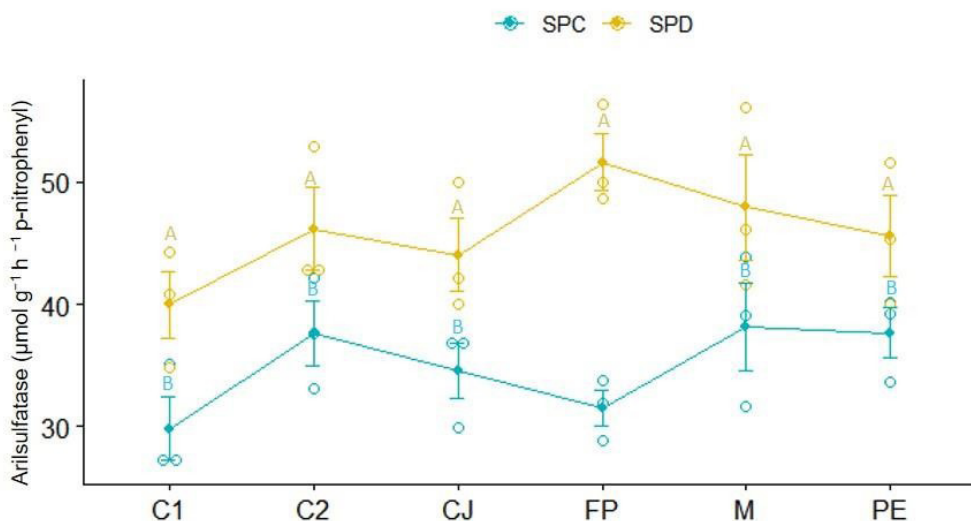


Figura 2. Atividade da Arilsulfatase do solo sob diferentes sistemas de preparo do solo e plantas de cobertura. As letras maiúsculas representam a comparação entre os sistemas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

No SPD o melhor resultado para a β -glicosidase foi verificado em C2. No SPC o melhor resultado foi verificado em M.

Nos coquetéis C1 e C2 os melhores resultados foram verificados no SPD comparado ao SPC.

O melhor resultado para a atividade da Arilsulfatase foi verificado em SPD comparado ao SPC.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ pelo financiamento do projeto e pela bolsa de Iniciação Científica do primeiro autor (Processo número 284359).

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ARAÚJO, A.S.F.; MONTEIRO, R.T.R. Indicadores biológicos de qualidade do solo. **Bioscience Journal**. Uberlândia: Federal University of Uberlandia, 1998-. ISSN 1981-3163. Disponível em: < <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6684> >. Acesso em: 6 out. 2022.

HATFIELD, J.L. The water, food, energy nexus. In: HATFIELD, J.L.; SAUER, T.J.; CRUSE, R.M. **Soil: the forgotten piece of the water, food, energy nexus**. Advances in Agronomy. ScienceDirect: Ed. Elsevier, 2017, p. 1-46.

MENDES, I.C. et al. **Tecnologia BioAS: Uma maneira simples e eficiente de analisar a qualidade do solo**. 1. ed. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2021.

MORAIS, J.L. **Arqueologia da região sudeste**. Revista USP, São Paulo, v. 0, n. 44, p. 194-217, 2000.

SALTON, J.C.; HERNANI, L.C.; FONTES, C.Z. **Sistema Plantio Direto: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Ed. Embrapa-SPI; Dourados: Embrapa-CPAO, 1998.

TABATABAI M.A. Soil enzymes. In: WEAVER R.W., ANGLE S., BOTTOMLEY P.,

BEZDICEK D., SMITH S., TABATABAI A., WOLLUM A. (eds) **Methods of soil analysis. Part 2: microbiological and biochemical properties**. SSSA, Madison, 1994, p. 775–833.

TIECHER, T. **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: Ed. Universidade Federal do RioGrande do Sul, 2016.