

## **Avaliação da fertilidade de sistema agroflorestal em Santa Tereza do Oeste – Paraná, com um ano de implantação.**

*Fertility evaluation of an agroforestry system in Santa Tereza do Oeste - Paraná with one year of implementation.*

GRISA, Simone<sup>1</sup>, COUTINHO, Alan Denizzar Limeira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná, simone.grisa@idr.gov.pr.br;

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná, coutinho@gmail.com.

### **Eixo temático: Desenho e manejo de agroecossistemas de base ecológica e em transição.**

#### **Resumo**

O sistema agroflorestal (SAF) do presente trabalho encontra-se localizado no assentamento Olga Benário no município de Santa Tereza do Oeste/PR. O objetivo do estudo foi avaliar a fertilidade do solo após um ano de implantação do SAF, utilizando o método de análise química laboratorial para macronutrientes. O método foi a realização de análise de solo antes e posterior a implantação do sistema. Com realização de calagem inicial e inserção de matéria orgânica produto do manejo de roçagem de espontâneas e podas das plantas produtoras de biomassa, em especial, eucalipto (*Eucalyptus* spp) e girassol mexicano (*Tithonia diversifolia*). Os resultados mostram que estudos a longo prazo são necessários para melhores resultados de avaliação de fertilidade nesse sistema. Também se faz necessário desenvolvimento de metodologias de modo a quantificar a ciclagem efetiva de nutrientes. É possível observar que no início da implantação do sistema há um decréscimo de nutrientes no solo em virtude da intensa extração pelas plantas.

**Palavras-chave:** Análise de solo; Fertilidade; Estrutura; Recuperação.

**Keywords:** Soil analysis; Fertility; Structure; Recovery.

#### **Introdução**

A preocupação com as futuras gerações e a apresentação de um modelo de agricultura que seja economicamente viável, ecologicamente correta e socialmente justa, compõe um dos grandes desafios para as políticas públicas, para a ciência e também para a produção de alimentos. Nesse sentido, a agricultura precisa estar devidamente preparada para estas mudanças. O manejo do solo é um componente fundamental do sistema de produção e os sistemas agroflorestais (SAF) um valioso instrumento para garantir a viabilidade das atividades agrícolas de forma sustentável.

Os sistemas agroflorestais são uma estratégia usada para a melhoria na produção, recuperação de áreas degradadas e renda das propriedades rurais familiares que visam o desenvolvimento rural e segurança alimentar (PADOVAN, 2018).

O manejo de podas e roçagem nos SAFs tem por objetivo a produção de material vegetal que será degradado pelos microrganismos. A matéria orgânica nas propriedades físicas do solo é de grande importância, principalmente por fornecer substâncias de agregação e solidificação, que dão a forma grumosa, com boa estabilidade à água, sendo a profundidade mais favorecida, pela presença maior de

gases atmosféricos, um dos fatores mais atuantes na efetiva estruturação de agregados (PRIMAVESI, 2002).

Nos aspectos químicos do solo a matéria orgânica é um dos principais fornecedores de carbono e nitrogênio ao solo. O carbono proveniente do gás carbônico do ar é fixado, pelas plantas clorofiladas, através da fotossíntese, e o nitrogênio é fixado do ar atmosférico por microrganismos (FABRICIO; SALTON 1999). Os sistemas agroflorestais são considerados uma estratégia importante para sequestrar e armazenar grandes quantidades de carbono atmosférico, sendo capaz de compensar as emissões de gases de efeito estufa (ALBRECHT; KANDJI, 2003).

O objetivo do artigo é avaliar possíveis alterações na fertilidade do solo após um ano de implantação do sistema agroflorestal, utilizando o método de análise química laboratorial para macronutrientes.

## Metodologia

A área de um hectare de sistema agroflorestal (SAF) encontra-se localizado assentamento Olga Benário no município de Santa Tereza do Oeste/PR. A região Oeste do Paraná apresenta precipitação média anual entre 1.350 e 1.950 mm por ano, temperatura média anual que varia de 19 a 24°C, risco de geada variando de 1 a cada 2 anos até 1 a cada 4 anos (SEAB/DERAL, 2020).

O sistema foi implantado na primavera de 2018, a cultura antecessora na área foi no verão de 2017 soja (*Glycine max*), e no outono/inverno, milho safrinha (*Zea mays*). Para implantação do sistema foi realizado a calagem em aérea total na dose de 5 ton/ha após a primeira análise de solo e posterior escarificação e gradagem para incorporação do calcário e homogeneização da área.

O sistema agroflorestal é organizado em cultivo de aleias com desenho estratificado contendo espécies cítricas, bananas dos grupos nanica e prata, várias espécies de frutíferas nativas da mata atlântica, madeiráveis nativas e exóticas. A diversidade de plantas foi implementada no primeiro ano do projeto visando diversificar e ocupar e garantir cobertura e fertilização do solo. Os manejos realizados na área foram baseados em roçagem frequente das entrelinhas feitas com roçadeira costal e podas de plantas adubadoras (*Eucalyptus* spp) e girassol mexicano (*Tithonia diversifolia*) sendo o material vegetal depositado junto as linhas de produção.

A primeira análise química do solo foi realizada no mês de julho de 2018 utilizado perfurador motorizado de solo, na profundidade de 0 – 20 cm com o objetivo de detectar algum impedimento físico (compactação) ou químico (toxidez de alumínio e deficiência de cálcio), quesitos esses responsáveis pela dificuldade do crescimento radicular e de absorção de nutrientes. Retirou-se 20 amostras simples, homogeneizadas a fim de compor uma amostra composta e enviado para o laboratório de análise de solo da empresa Soloanálise localizada no município de Cascavel/PR.

A segunda análise de solos ocorreu após um ano de plantio, no mês de outubro de 2019 com os seguintes procedimentos: análise de 0 – 20 cm de profundidade coletando amostras dentro de cada linha e entre as linhas. Foram coletadas 60 subamostras (quatro amostras, sendo duas entre as linhas e duas dentro das linhas), homogeneizados, retirado 500g, etiquetado e encaminhado para o Laboratório de análise de Solos em Cascavel/PR. Para a coleta do solo foi utilizado um trado holandês com profundidade de 20 cm, um balde e um saco plástico.

## Resultados e Discussão

Os resultados provenientes das análises de solo são apresentados na Tabela 1. A coleta de 2018 apresenta os valores obtidos com a análise de solos naquele ano, anterior à implantação do sistema agroflorestal, na profundidade de 0-20 cm com amostragem logo após a colheita do milho no mês de agosto 2018.

**Tabela 1.** Caracterização química do solo quanto à fertilidade antes da implantação do sistema agroflorestal. Santa Tereza do Oeste. 2018/2019 para P-extrator Mehlich<sup>1</sup>

Coletas	P*	MO	V(%)	pH	H+Al	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
0 – 20 cm	----cmol dm <sup>-3</sup> ----		CaCl <sub>2</sub> 0,01mol L <sup>-1</sup>		-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----			
2018	11,08	54,40	56,73	4,90	9.01	0.26	5.09	4,08
2019	4,05	49,67	35,60	4,50	7.20	0.29	3.13	1,56

Fonte: Coutinho, Borba, Ribeiro, Grisa (2020).

A matéria orgânica do solo possui como uma das importantes funções a de complexar os cátions H<sup>+</sup> e Al<sup>3+</sup> livres com compostos orgânicos aniônicos dos resíduos e adicionar bases (Ca, Mg e K) que reduzem a acidez do solo e aumentam o pH (FRANCHINI et al., 2001; PAVINATO, 2008). Além disso, desempenha diversas funções no ambiente, ligada a processos fundamentais como a ciclagem e retenção de nutrientes, agregação do solo e dinâmica da água (ROSCOE et al., 2006).

A matéria orgânica permaneceu com disponibilidade alta, apesar de segunda análise apresentar um valor menor do que a análise anterior. Desta forma, o nutriente presente no solo, nas linhas de plantio foi fundamental para o desenvolvimento das plantas. Sendo assim, qualquer atividade relacionada ao uso do solo que modifique a quantidade de biomassa na vegetação e no solo tem o potencial de alterar a quantidade de MO e a quantidade de carbono armazenada e emitida para a atmosfera, o que influencia diretamente a dinâmica do clima da terra (TITO et al., 2009).

Observa-se que os valores considerados como acidez do solo (pHCaCl<sub>2</sub>, Al trocável e H+Al) são interpretados como valores altos, pois estes elementos no solo estão relacionados à quantidade de matéria orgânica. Como consequência dos menores teores de alumínio encontrados, a acidez potencial (H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup>) também foi menor. O pHCaCl<sub>2</sub> baixo facilita a solubilização do Al trocável no solo.

Os macronutrientes cálcio, magnésio e fósforo apresentaram valores maiores no primeiro ano da análise, anterior a implantação do sistema agroflorestal. Estes valores foram obtidos em profundidade de 0-20 cm, com análise realizada para avaliação nutricional do solo antes da realização da calagem para correção do solo. Após a calagem foi realizada a incorporação com escarificador em 40cm de profundidade. A variação de macronutrientes sugere que as modificações nas propriedades químicas do solo, em função da aplicação de calcário empregado, foram proporcionalmente semelhantes nas diferentes épocas de amostragem em virtude da influência do manejo físico em profundidade.

Em trabalho realizado por Souza e Alves (2003), foi identificado que a utilização do solo com pastagem e também com seringueira por mais de 16 anos, onde não houve aumento dos valores de P, K, Ca e Mg em relação ao cerrado nativo. Vindo a confirmar, então, a dificuldade que existe para melhoria das características químicas em sistemas de uso do solo que não recebem adições externas de produtos à base desses nutrientes.

O decréscimo dos macronutrientes apresentado na tabela 01 se deve a intensa extração ocorrida no primeiro ano de implantação dos SAF. Segundo Brandão (2013) os sistemas agroflorestais podem ser autossuficientes em N pelo uso de leguminosas florestais; entretanto, para o P, especialmente no sistema de aleias, não são capazes de suprir quantidades suficientes para manter a produção dos cultivos. Por outro lado, são fortes as evidências de que o manejo da ciclagem de nutrientes contribui para a melhoria da fertilidade do solo, especialmente nos níveis de N e da matéria orgânica do solo, aumentando a produtividade em muitos sistemas agroflorestais.

## **Conclusões**

Estudos a longo prazo são necessários para melhores resultados de avaliação e fertilidade nesse sistema. Também se faz necessário desenvolvimento de metodologias de modo a quantificar a ciclagem efetiva de nutrientes.

É provável que futuras análises de solo apresentem teores mais elevados de nutrientes que serão disponibilizados pelo corretivo aplicado na implantação do sistema e a matéria orgânica acumulada do manejo das braquiárias, das podas de plantas adubadoras.

## **Referências bibliográficas**

ALBRECHT, A.; KANDJI, S.T. Carbon sequestration in tropical agroforestry systems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 99, p. 15-27, 2003.

BRANDAO, F. J. C. **Caracterização de um Latossolo em sistemas agroflorestais e mata com o uso de análise estatística multivariada**. Jaboticabal, 2013. 57 p. Tese (doutorado). UNESP faculdade de ciência agrárias e veterinárias.

COUTINHO, A.D.L.; BORBA, M.L. de; RIBEIRO, K.A.; GRISA, S. Avaliação de fertilidade e estrutura do solo de sistema agroflorestal no assentamento Olga Benário no município de Santa Tereza do Oeste – Paraná. **Revista Experiências em Agroecologia** (recurso eletrônico), Capítulo 10, p. 118-133, Organizador Carlos Antônio dos Santos – Maringá/PR: Uniedusul,2020.

DERAL/SEAB. **Previsão de Safras 2020**. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/deral/safras>. Acesso 10 de outubro 2021.

FABRICIO, C. A.; SALTON J.C. **Alterações no teor de matéria orgânica do solo em diferentes sistemas de produção**. Comunicado técnico. Nº 7, dez./99, p.1-4.

FRANCHINI, J.C.; MEDA, A.R.; CASSIOLATO, M.E. Potencial de extratos de resíduos vegetais na mobilização do calcário no solo por método biológico. **Science Agriculture**, 58, p. 357-360, 2001.

PADOVAN, M. P. **Sistemas Agroflorestais em bases agroecológicas**. In: PEZARICO, C.R.; RETORE, M. (Ed.). *Tecnologias para a agricultura familiar*. 3. ed. rev. e atual. Dourados :Embrapa Agropecuária Oeste, 2018. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 122). p. 71-75.

PAVINATO, P. S. Disponibilidade de nutrientes no solo - decomposição e liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.911-920, 2008.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 2002.

ROSOLEM, C.A. et. al. Potássio no solo em consequência da adubação sobre a palha de milho e chuva simulada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n. 6, p. 1033-1040, jun. 2006.

SOUZA, Z.M.; ALVES, M.C. Movimento de água e resistência à penetração em um Latossolo Vermelho distrófico de Cerrado, sob diferentes usos e manejos. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, 7:18-23, 2003.

TITO, M. R.; LEÓN, M. C.; PORRO, R. **Guia para determinação de carbono em pequenas propriedades rurais**. Centro Mundial Agroflorestal (ICRAF). 1 ed. Belém, 2009. 81 p.