



Modificação das condições químicas do solo em um SAF Horta-Floresta instalado na Fazendinha Agroecológica Km 47, Seropédica -RJ

Modification of soil chemical conditions in a Horta-Floresta SAF installed at Fazendinha Agroecológica Km 47, Seropédica-RJ

GUERRA-JÚNIOR, Augusto S.¹; LIMA, Marcelly D. M.²; SILVA, Eduardo V.³; FREITAS, Vinicius M. T.⁴; RISSO, Ilzo A. M.⁵;

¹Graduação em Licenciatura em Ciências Agrícolas-UFRJ, augusto.fzn@gmail.com; ²Graduação em Licenciatura em Ciências Agrícolas-UFRJ, marcellylimacorretora.ml@gmail.com; ³UFRJ/IF Departamento de Silvicultura, eduvini@gmail.com; ⁴Embrapa Agrobiologia, vinicius.freitas@embrapa.br; ⁵Embrapa Agrobiologia, ilzo.risso@embrapa.br;

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: Os Sistemas agroflorestais (SAFs) possuem alta capacidade em melhorar o meio ambiente tanto em aspectos ambientais, quanto sociais e econômicos. O objetivo deste trabalho é avaliar possíveis alterações das características químicas do solo proporcionadas pela implantação e manejo de um SAF Horta-Floresta. Este possui 300 m², com 4 linhas de árvores e 6 canteiros de hortaliças. Em 2018 e 2023, foram coletadas amostras simples de solo, as quais formaram uma amostra composta, sendo estas analisadas no Laboratório de Química Agrícola da Embrapa Agrobiologia. A implantação e manejo deste SAF Horta-Floresta melhorou as características químicas e nutricionais de forma significativa em um curto prazo. Mostrando-se assim como uma excelente alternativa para o produtor rural recuperar a produtividade de uma área degradada por uma produção agrícola convencional, através de um manejo do agroecossistema mais conservacionista.

Palavras-chave: matéria orgânica; SAF; ciclagem de nutrientes.

Introdução

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são sistemas de produção agrícola sustentável que combinam diferentes componentes, como cultivos agrícolas, árvores frutíferas ou florestais e animais, dentro da mesma área de terra. Esses componentes são organizados de forma complementar e interdependente, de modo a criar um ecossistema produtivo diversificado e resiliente (NAIR, 1990). A estratificação do dossel das copas e do sistema radicular das plantas no solo oriunda da diversidade de espécies vegetais utilizadas nos SAFs, baseia-se na sucessão vegetal que ocorre nas florestas naturais, o que resulta na melhoria da ciclagem de nutrientes e no constante incremento de biodiversidade, contribuindo para a maior sustentabilidade da produção (SCHUTTER, 2012; ARAÚJO, et al.; 2019; FARIAS et al., 2022).

Os SAFs são reconhecidos como uma alternativa à agricultura convencional, pois podem reduzir a dependência de insumos externos, como fertilizantes químicos e



pesticidas, contribuem para a mitigação das mudanças climáticas (GANDARA; KAGEYAMA, 2001; FARIAS et al., 2022). Além disso, eles fornecem uma ampla gama de produtos, como alimentos, madeira, fibras e produtos medicinais, e podem contribuir para a segurança alimentar e a geração de renda nas áreas rurais (COSTA; PAULETTO, 2021).

De acordo com Balbino et al. (2012), além da melhoria das condições químicas, ocorre o aumento da diversidade microbiológica, o que também contribui para o incremento da matéria orgânica. Sendo assim, este sistema é adequado para restaurar áreas degradadas, uma vez que promove a estruturação do solo, aumenta os nutrientes presentes no solo devido à maior eficiência da ciclagem de nutrientes, proporcionado pela maior exploração das raízes e pelo acúmulo de serapilheira (OLIVEIRA NETO et al., 2010).

Para Araújo et al. (2019), os SAFs devem ser planejados de modo a reproduzir ao máximo as formações naturais para que o sistema potencialize os processos de acumulação de biomassa, de modo que os nutrientes sejam mais bem aproveitados pelos indivíduos, bem como também a radiação e a umidade.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar possíveis alterações das características químicas do solo proporcionadas pela implantação e manejo de um SAF Horta-Floresta, como possibilidade de redesenhos de agroecossistemas, de forma a promover um sistema intensivo de produção orgânica com base ecológica.

Metodologia

O trabalho foi realizado no SAF Horta-Floresta da Fazendinha Agroecológica Km 47. Este sistema parte de um modelo a ser implantado em pequenas áreas em que ocorre a rápida produção de alimento e ao mesmo tempo promove a recuperação do solo e a recomposição florestal. Neste modelo de SAF Horta-Floresta, a produção de hortaliças destina-se a uma produção inicial do sistema. À medida que espécies frutíferas perenes e espécies florestais crescem nas chamadas “linhas de diversidade”, o sistema evolui para um modelo multiestratificado e mais diversificado.

Em 2018, inicialmente, projetou-se a área com 11 canteiros, levantados manualmente, cada um com 80 cm de largura por 25 m de comprimento, espaçados com 40 cm entre eles. Desta forma, entre as linhas de árvore foram posicionados três canteiros de hortaliças, formando uma faixa com total de 4 m entre as linhas de árvores representadas principalmente pela *Gliricidia sepium* (gliricídia), sendo esta a principal responsável pelo aporte de biomassa e fixação biológica de nitrogênio no sistema. Já no segundo ciclo de horta, optou-se por utilizar um trator e encanteirador, proporcionando economia de mão de obra. Porém, reduziu-se a quantidade de canteiros por módulo, passando de três para dois canteiros entre as linhas de árvores. Atualmente, o padrão de dois canteiros entre as linhas de árvores



vem sendo mantido, mas estes voltaram a ser levantados manualmente (Figura 1).



Figura 1. Imagem no ano de 2023 do SAF Horta-Floresta. Canteiros de hortaliças entre as linhas de árvore (*Gliricidia sepium*). Destaca-se na imagem o máximo aproveitamento da área.

Em 2018, na implantação do sistema, aplicou-se na área 200 g m⁻² de calcário, 100 g m⁻² de yoorim e 450 g m⁻² de bokashi. Já em 2019, somente 300 g m⁻² de bokashi foram distribuídos sobre os canteiros. Nos ciclos de produção posteriores até a fase atual de manejo, não foi aplicado mais nenhuma outra fonte externa de nutrientes. A única possível entrada ocorreu mediante a ciclagem de nutrientes no sistema, tendo como base a fixação biológica de nitrogênio pelo gliricídia bem como pela poda frequente de seus galhos.

O solo da área foi classificado como Planossolo Háplico, apresenta baixos teores de matéria orgânica e nutrientes. Possui o horizonte superficial arenoso seguido de uma camada argilosa e compacta, extremamente dura, o que limita a drenagem interna de água determinando a vigência de condições redutoras, durante significativo período do ano, dificultando a penetração radicular e afetando o desenvolvimento da planta (EMBRAPA, 1999).

Em 2018 e 2023, foram realizadas coletas de amostra de solo dividindo a área em glebas homogêneas. Coletando amostras simples de forma espaçada, contemplando a área, que deve ser feita em zigue-zague de forma a demonstrar a área total. Deste modo foram extraídas dez amostras simples de solo com profundidade de 0-20cm, as quais formaram uma amostra composta. As análises de solo foram realizadas no Laboratório de Química Agrícola da Embrapa Agrobiologia, seguindo as metodologias e padrões descritos por Nogueira & Souza (2005).

Resultados e Discussão

A partir dos resultados obtidos através da análise química do solo na área do SAF



Horta-Floresta realizada em 2018 (implantação do sistema) e em 2023 (fase atual), foi possível verificar o efeito do manejo executado e o quanto este pode contribuir na recuperação e manutenção da capacidade produtiva do sistema (Tabela 1).

Tabela 1: Caracterização química do solo na área do SAF Horta-Floresta nos anos de 2018 e 2023.

Ano	pH	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V%
	-	mg dm ⁻³			mmolc dm ⁻³		-		%
2018	5,8	18,1	0,4	1,8	0,6	11,9	2,8	14,7	18,8
2023	6,4	46,5	2,8	2,6	1,3	11,4	6,6	18,0	36,7

Al-titulação; H – titulação; Ca – absorção atômica; K - fotometria de chama; Mg – absorção atômica; P – Colorimetria; pH – potenciometria.

A incorporação dos resíduos vegetais, tendo como base o uso de leguminosas fixadoras de nitrogênio, afeta a disponibilidade de nutrientes (FARIAS et al., 2022). No caso do SAF Horta-Floresta, o manejo da biomassa vegetal da gliricídia tem sido uma importante ferramenta para a manutenção de um equilíbrio nutricional do sistema, desde a implantação até o atual momento (Figura 2). As podas escalonadas e a trituração de seus galhos e folhas, contribuíram para um constante aporte de biomassa sobre os canteiros. Além disso, esta prática reduziu possíveis perdas de água no solo provenientes do escoamento da chuva, auxiliando também no controle de plantas espontâneas.



Figura 2. Imagens do ano de 2023 atividade de podas e trituração de galhos e folhas (*Gliricidia sepium*) com auxílio do triturador.

Analisando-se os dados da Tabela 1, entre os anos de 2018 e 2023, o pH manteve-se em um nível ótimo para a produção das hortaliças (CLEMENTE et al., 2015).



Vale destacar que a aplicação de calcário ocorreu somente na implantação do sistema.

Em relação ao cálcio (Ca), observou-se um aumento de 44% no período considerado. Baseando-se na necessidade nutricional da alface, componente agrícola mais plantado no SAF Horta-Floresta, o teor ideal seria de 3 cmolc dm⁻³ (FREIRE et al., 2013). Portanto, cinco anos após a implantação do sistema, o teor de Ca se mantém adequado.

O teor de magnésio (Mg) aumentou 117%. Mesmo com este enriquecimento, verifica-se que o teor deste nutriente no SAF está abaixo do ideal, pois para atender a demanda de hortaliças, o teor adequado de Mg deve ser de 0,5 cmolc dm⁻³ (FREIRE et al., 2013).

Para o fósforo (P), o teor na área do SAF foi de 45 mg dm⁻³, sendo o aumento de 157% quando comparado ao teor de implantação. Para Freire et al. (2013), sendo o teor maior que 30 mg dm⁻³, não é necessária a fosfatagem para o cultivo de hortaliças.

O maior aumento em relação à implantação do SAF ocorreu para o potássio (K). Em que o teor de 0,4 mmolc dm⁻³ em 2018 passou para 2,8 mmolc dm⁻³ em 2023, sendo este aumento de 600%. Partindo-se deste teor final, de acordo com Freire et al. (2013), não será necessário a realização de adubação potássica para os próximos ciclos de produção.

Conclusões

A implantação e manejo deste SAF Horta-Floresta melhorou as características químicas e nutricionais de forma significativa em um curto prazo. Mostrando-se assim como uma excelente alternativa para o produtor rural recuperar a produtividade de uma área degradada por uma produção agrícola convencional, através de um manejo do agroecossistema mais conservacionista.

Agradecimentos

À Fazendinha Agroecológica Km 47 e todos os seus funcionários devido ao auxílio na realização de atividades de campo. Às instituições que possibilitaram a utilização do espaço para o ensino, a pesquisa e a extensão. Finalmente, aos estagiários bolsistas e voluntários, os quais viabilizaram a realização deste projeto.

Referências bibliográficas

ARAÚJO, Emanuel J. G.; LIMA, Dayane O.; CURTO, Rafaella A.; SILVA, Eduardo V.; ARTHUR-JÚNIOR, José C. Space pattern of forest species and its relationship with



agricultural factors agroforestral System. **Floresta**, v. 49, n. 2, p. 335-344, 2019.

BALBINO, Luiz C.; KICHEL, Armino N.; BUNGENSTAB, Davi J.; ALMEIDA, Roberto G. Sistemas de integração: o que são, suas vantagens e limitações. In: BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. Brasília: Embrapa, 2012. cap. 2, p. 11-18.

CLEMENTE, Flávia M. V. T. **Produção de hortaliças para agricultura familiar**. Brasília, DF, 2015. 108 p.

EMBRAPA. **Levantamento semidetalhado dos solos da área do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) - km 47 - Seropédica, RJ**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 93p. (Boletim de Pesquisa, 5).

FARIAS, Luciano F.; SOARES, João P. G.; ALVES, Dalila; JUNQUEIRA, Ana M. Manejo sustentável da produção orgânica em sistemas agroflorestais (SAFs) na agricultura familiar. **COLÓQUIO - Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 19, n. Edição Especial 1 (SOBER), p. 292-309, 2022.

FREIRE, Luiz R. et al. **Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro**. Seropédica, RJ, 2013. 434 p.

GANDARA, Flávio B.; KAGEYAMA, Paulo Y. 2001. **Biodiversidade e dinâmica em sistemas agroflorestais**. In: Documentos: Palestras III Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais (eds. Macêdo, J.L.V.; Wandelli, E.V. e Silva Júnior, J.P.). pp.25-32. Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos. 21 a 25/11/2000, Manaus, AM.

NAIR, Ramachandran P. K. 1990. **The Prospects for Agroforestry in the Tropics**. Technical Paper 131, World Bank, Washington, D.C.

OLIVEIRA NETO, Sílvia N.; VALE, Antônio B.; NACIF, Antônio P.; VILAR, Mariana B.; ASSIS, José B. **Sistema agrossilvipastoril: integração lavoura, pecuária e floresta**. Viçosa: SIF, 2010. 190 p.

SCHUTTER, Olivier Agroecology, a tool for the realization of the right to food. In: LICHTFOUSE, E. **Agroecology and Strategies for Climate Change**. Spring. 2012. p. 1-16.