



Manejo de solo para implantação de adubos verdes em sistemas agroflorestais agroecológicos.

Soil management for implantation of green manure in agro-agroforestry systems.

NOVAES, João Pedro Marcondes Garcez Pires ¹; SANTOS, Heloísa Valéria dos ²;
QUEIROGA, Joel Leandro ³; RAMOS-FILHO, Luiz Octávio ⁴; MORICONI,
Waldemore ⁵; GOBBO, Maria Eugenia ⁶;

ESALQ, joao.novaes@usp.br ¹; ² UFSCAR, heloisa.valeriasantos@gmail.com; ³ Embrapa Meio Ambiente, joel.queiroga@embrapa.br, ⁴ Embrapa Meio Ambiente, luiz.ramos@embrapa.br, ⁵ Embrapa Meio Ambiente, waldemore.moriconi@embrapa.br, ⁶ UFSCAR, mariagobbo93@gmail.com

Eixo temático: Manejo de Agroecossistemas de Base Ecológica

Resumo: A adubação verde consiste no emprego de plantas anuais capazes de garantir melhores condições de ciclagem de nutrientes ao agroecossistema por meio da incorporação da sua biomassa ao solo. O objetivo deste trabalho foi monitorar e avaliar o desenvolvimento das plantas consorciadas submetidas a dois diferentes preparos de solo, um com preparo mais intensivo do solo em que se utilizou a grade aradora e o outro com um preparo menos intensivo em que foi utilizada a enxada rotativa. Foi encontrado melhor desenvolvimento das espécies de nabo forrageiro e girassol no preparo de solo mais intensivo e melhor desenvolvimento e número de espécies de aveia preta no preparo menos intensivo. Conclui-se a importância do preparo de solo para desenvolvimento das plantas e do aprofundamento de pesquisas para adubação verde em sistemas agroflorestais agroecológicos.

Palavras-chave: consórcios; adubação verde; agrofloresta; agroecologia; preparo de solo

Keywords: intercrops; green manure; agroforestry; agroecology; soil preparation

Introdução

O bom crescimento e desenvolvimento das plantas, depende da harmonia de uma série de fatores ambientais. A absorção de nutrientes é um dos fatores importantes para que se tenham boas produções, e pode-se dizer que qualquer obstáculo que restrinja o crescimento radicular reduz tal absorção (CAMARGO & ALLEONI, 2006). Existem variados fatores que ocasionam um crescimento deficiente do sistema radicular: a compactação do solo toma, muitas vezes, dimensões sérias, pois ao causar restrição ao crescimento e desenvolvimento radiculares, acarreta uma série de problemas que afetam direta e indiretamente a produção das plantas.

A agroecologia é a transição de modelos de agricultura convencional para modelos sustentáveis de uso do solo (CAPORAL & COSTABEBER, 2000). Dentre seus princípios estão a biodiversidade, reciclagem de nutrientes, construção de sistemas de regeneração e conservação do solo, da água e da paisagem (ALTIERI, 2008).

Os sistemas agroflorestais (SAFs) apresentam componentes arbóreos e lenhosos que têm papel fundamental em sua estrutura e função, pois proporcionam a estabilização de clima, manutenção da fertilidade do solo e ciclagem de nutrientes



(MAY & TAROVALTTO, 2008). Os SAFs são sistemas planejados a partir da necessidade e objetivos do agricultor para que se obtenha produção agrícola desde os estádios iniciais do sistema, ao mesmo tempo conservando a floresta (CALDEIRA, 2011). Os SAFs são baseados no consórcio de espécies comerciais, de modo que se aproveite os espaços e recursos disponíveis (luz, água e nutrientes), com manejo apoiado em princípios agroecológicos, como sucessão natural, que pressupõe a biodiversidade e a ciclagem de nutrientes através da cobertura do solo (GOTSCH, 1995).

A adubação verde tem como vantagem a recuperação da fertilidade do solo, aumento do teor de matéria orgânica, aumento na capacidade de troca de cátions e disponibilidade de macro e micronutrientes, melhoria na formação e estabilização de agregados na infiltração de água e na aeração, quando utilizada de leguminosas, a incorporação de nitrogênio (N) através da fixação biológica (GUE, 1984 apud AMBROSANO et al., 2011). E também proporciona melhorias nos atributos físicos do solo como o aumento da porosidade, redução na densidade e a maior retenção de água, o que o tornam as condições mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o estabelecimento de um consórcio de espécies de adubos verdes (aveia preta, nabo forrageiro e girassol) sob dois diferentes preparos de solo nas entrelinhas de um SAF agroecológico.

Metodologia

Esta pesquisa foi realizada nas entrelinhas de um SAF biodiverso instalado no Sítio Agroecológico, localizado na área experimental da Embrapa Meio Ambiente em Jaguariúna/SP. Este SAF é composto por 6 linhas de árvores e 5 entrelinhas, numa área de 0,12ha (30m x 40m). O plantio dos adubos verdes foi realizado em duas entrelinhas de 200m². Cada entrelinha contou com diferentes processos de preparo de solo que caracterizaram os tratamentos adotados. Portanto, o tratamento 1 consistiu na execução das seguintes etapas: Enxada Rotativa + Retirada Manual de touceiras + Grade Niveladora com Tronco de Arraste + Semeadura a lança + Grade Niveladora com Tronco de Arraste. Já o segundo tratamento contou com: Roçadeira Mecanizada + Rastelagem do Capim + Grade Aradora + Grade Niveladora com Tronco de Arraste + Semeadura a lança + Grade Niveladora com Tronco de Arraste.

As espécies utilizadas no consórcio foram aveia preta, girassol e nabo forrageiro, de acordo com a densidade recomendada por Wutke, *et al.*(2014) e Peche Filho, *et al.* (2014). A proporção de sementes utilizadas considerou além da densidade de sementes recomendada para cada espécie (aveia preta 65 kg/ha, girassol 10 kg/ha e nabo forrageiro 15 kg/ha), a razão ponderada entre as densidades das sementes das espécies consorciadas, sendo 50% da densidade recomendada para aveia preta, 40% para o girassol e 50% para o nabo forrageiro.



O primeiro monitoramento da densidade de plantas por espécie se deu 18 dias após a semeadura. Realizou-se o segundo e o terceiro monitoramento com 28 e 48 dias após a semeadura, respectivamente. Para isto, foi realizado o método do quadrado-inventário, que com o auxílio de um quadrado amostral de 0,5 x 0,5 metro, consistiu na definição de 6 parcelas amostrais distribuídas aleatoriamente dentro de cada entrelinha.

Resultados e Discussão

A densidade ponderada das sementes utilizada nos consórcios garantiu a cobertura do solo com a formação de *stands* já estabelecidos como pode ser observado na Figura 1 registrados no período do segundo monitoramento 28 dias após a semeadura.



Figura 1. Segundo monitoramento do desenvolvimento da adubação verde. A) e C) *Stand*s dos Tratamentos 1 e 2, respectivamente; B) e D) Quadrados Amostrais nos Tratamentos 1 e 2, respectivamente.

A densidade média das plantas por espécie e a total para cada tratamento ao longo do período de amostragem demonstrou queda acentuada desde o primeiro



monitoramento. O tratamento 1 perdeu 21,2% das plantas em um período de 10 dias, entre o 1º e o 2º monitoramento, e o tratamento 2 perdeu 16% no mesmo período (Figura 2).

A redução no número de plantas ao longo dos períodos de monitoramento associa-se provavelmente às formigas cortadeiras que foram frequentemente observadas nas áreas dos dois tratamentos.

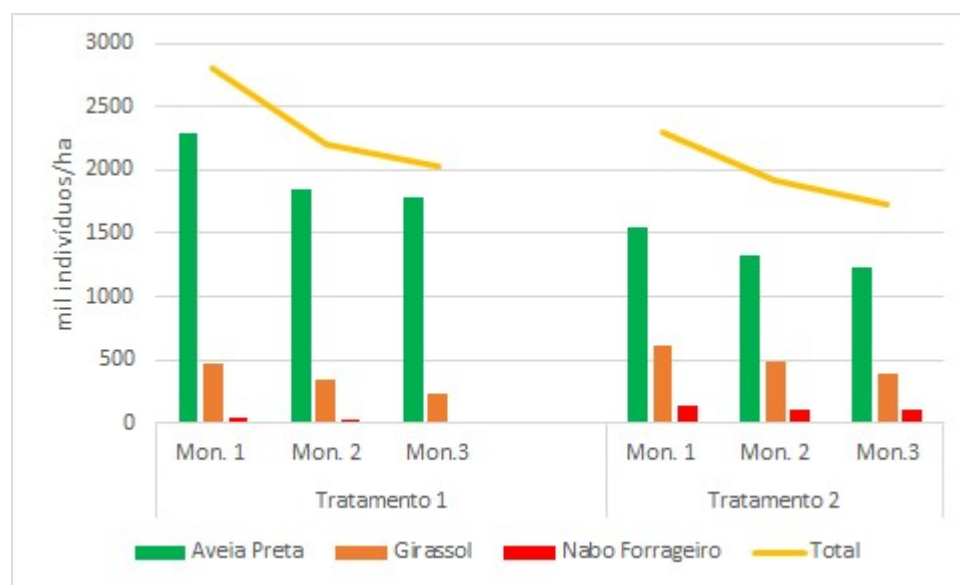


Figura 2. Densidade média de indivíduos por espécie e total para cada tratamento nos três diferentes monitoramentos.

O preparo de solo menos intensivo realizado no tratamento 1 evidenciou um maior número de indivíduos para aveia preta e menor para nabo forrageiro e girassol, quando comparado com o tratamento 2. No tratamento 2 que contou com um preparo de solo mais intensivo os resultados encontrados para girassol correspondem com os valores obtidos por Leite *et al.* (2005) apud Vieira *et al.* (2017), onde constataram que para o melhor desenvolvimento do girassol o preparo de solo mais intensivo promoveu um melhor desenvolvimento das plantas.

Quando avaliado o número total de plantas, o tratamento 1 foi superior ao tratamento 2. Isto deve-se à presença da aveia preta que apresenta um número consideravelmente maior de indivíduos quando comparado com o nabo forrageiro e o girassol.

Conclusões

O preparo do solo na implantação de adubos verdes associado à proporção de densidades de sementeira das espécies consorciadas acarretou em uma melhor germinação e estabelecimento de algumas espécies. Assim, deve-se avaliar qual o



preparo de solo que melhor condiciona o desenvolvimento das sementes utilizadas no consórcio para se obter melhores resultados.

A ponderação da densidade de sementes das espécies utilizadas no consórcio possibilitou uma cobertura de solo capaz de exercer a função de proteção do solo e produção de biomassa nas entrelinhas do sistema agroflorestal. No entanto, a incidência de formigas cortadeiras prejudicou o estabelecimento de um *stand* mais homogêneo e, conseqüentemente, a produção final de biomassa a ser incorporada ao sistema pela prática da adubação verde, o que foi verificado com a redução da densidade de plantas nos monitoramentos realizados ao longo do tempo.

Os resultados deste experimento preliminar de avaliação da densidade de plantas por área, considerando o consórcio de espécies de adubos verdes empregado em função dos dois diferentes tipos de preparos do solo realizados, subsidiarão pesquisas futuras de avaliação técnica e econômica visando recomendações de preparo de solo para adubação verde de sistemas agroflorestais agroecológicos.

Referências bibliográficas

ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre. Editora da UFRGS, 5. ed., 2008.

AMBROSANO, E. J. et al. **Produtividade da cana de açúcar após o cultivo de leguminosas**. *Bragantia*. Campinas. v. 70, n. 4. p.810-818, 2011.

CALDEIRA, P. Y. C. **Sistemas agroflorestais em espaços protegidos**. Secretaria do Estado de Meio Ambiente, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. São Paulo. 1 ed. 2011. 36p.

CAMARGO, O. A.; ALLEONI, L. R. F. **Conceitos Gerais de Compactação do solo**. 2006. Artigo em Hipertexto. Disponível em: <<http://www.infobibos.com/Artigos/CompSolo/Comp1.htm>>. Acesso em: 28/06/2019

CAPORAL, R. F. & COSTABEBER, A. J. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável: perspectivas para uma Nova Extensão Rural**. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, 2000. v.1.

GOTSCH, E. **Homem e Natureza Cultura na Agricultura**. Centro de Desenvolvimento Agroecológico Sabiá. Recife. 1 ed. 1995.

MAYA, P. H.; TROVALTO, C. M. M. **Manual Agrofloresta para a Mata Atlântica**. Brasília. Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria de Agricultura Familiar. 2008. 196p.



VIEIRA, M. L.; et al. **Manejo e adaptação do girassol em solos do cerrado.** Colloquium Agrariae, P. 289-300. 2017. vol 13.

WUTKE, E. B.; CALEGARI, A.; WILDNER, L. P. Espécies de adubos verdes e plantas de cobertura e recomendações para seu uso. IN: FILHO, O. F. L.; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática.** Brasília, DF: Embrapa, 2014. V. 1, p. 59-167.

PECHE FILHO, A. P.; AMBROSANO, E. J.; LUZ, P. H. C. Semeadura e manejo da biomassa de adubos verdes. IN: FILHO, O. F. L.; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática.** Brasília, DF: Embrapa, 2014. V. 1, p. 169- 224.