



Caracterização de macronutrientes de espécies adubadeiras em sistema agroflorestal

ARIKUMA¹, Patricia Hitomi Houmori; MONTERO², Leda Lorenzo
OLIVEIRA Jr.³, Clovis José Fernandes

1 – Universidade Federal de São Paulo, patricia.hitomi@hotmail.com

2 – Universidade Federal de São Paulo, ledalomo@gmail.com

3 - Instituto de Botânica (SIMA-SP), floraacao@gmail.com

Eixo temático: Manejo de Agroecossistemas de Base Ecológica

Resumo: O uso de espécies arbóreas e arbustivas para adubação verde em sistemas agroflorestais é uma prática consolidada no manejo destes agroecossistemas. Esta técnica aumenta o teor de matéria orgânica no solo e potencializa a ciclagem de nutrientes, trazendo-os de camadas mais profundas para a superfície do solo. Neste trabalho analisamos os teores de macronutrientes em biomassa de poda em 4 espécies, sendo duas nativas do Brasil, *Schinus terebenthifolius* e *Bixa orellana*, e duas exóticas *Tithonia diversifolia* e *Malvaviscus arboreum*. O estudo foi conduzido em unidade experimental de sistema agroflorestal instalada no Instituto de Botânica (SIMA-SP), em São Paulo, Brasil. Os resultados apontam que o material foliar apresentou maior teor de nutrientes que o material lenhoso e que os nutrientes com maior capacidade de mobilização foram N, K e Ca, além de reforçarem a capacidade do margaridão em mobilizar P.

Palavras-chave: agroecologia; manejo ecológico; ciclagem de nutrientes; solos.

Keywords: agroecology; ecological management; nutrient cycling; soils.

Introdução

Nos sistemas agroflorestais, uma das práticas agrícolas utilizadas para promover um eficiente manejo do solo consiste no plantio das espécies agrícolas junto com espécies adubadeiras, utilizadas como fonte de biomassa e nutrientes para o solo. Esta prática exerce papel importante na proteção e na cobertura do solo, além de melhorar as suas condições físico-químicas e biológicas (BAYER, 2004; CARLOS et al., 2006). Promove múltiplos benefícios como: aumento do carbono orgânico do solo, diminuição da erosão, compactação e oscilações térmicas, melhoria da estrutura, condições hídricas e propriedades microbianas e ainda contribui para a reciclagem de nutrientes e ainda diminui a presença de ervas indesejadas (BRUSSAARD et al., 2007; BLANCO-CANQUI et al., 2015). Além de melhorar a saúde do solo, pode contribuir como estratégia de mitigação da mudança climática (KAYE e QUEMADA, 2017). Esses benefícios, bem conhecidos em ecossistemas e solos temperados, são ainda pouco explorados em regiões tropicais e subtropicais, onde podem ser fundamentais para o uso apropriado dos recursos naturais e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas (GETACHEW e TILAHUN, 2017).

As espécies utilizadas como adubadeiras e cultivos de cobertura podem ser de ciclo anual, semiperene ou perene. O plantio de espécies perenes consiste no plantio de árvores e/ou arbustos que aceitem podas frequentes, apresentando rebrota



sucessiva. A poda estimula a produção de fitomassa a liberação de exudatos radiculares benéficos para o estabelecimento de micorrizas. Assim, por meio das podas frequentes, pode ser incorporada grande quantidade de matéria orgânica ao solo e promovida a ciclagem eficiente de nutrientes dentro do ecossistema (CAMPELLO et al., 2007). A quantidade de biomassa e nutrientes fornecida através da poda depende da espécie plantada, pois é proporcional à quantidade de fitomassa produzida na rebrota e ao conteúdo nutricional dessa fitomassa, as quais, pela sua vez, dependem da eficiência no uso dos nutrientes, que varia entre espécies e tipos de espécies. Assim, o objetivo do presente estudo foi verificar os conteúdos de macronutrientes em espécies adubadeiras perenes. Os dados e informações sobre estas espécies visam contribuir para estratégias de manejo em agroecossistemas.

Metodologia

Esse estudo foi conduzido no Instituto de Botânica, no Estado de São Paulo, inserido na área de preservação ambiental do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (23° 39' S e 46° 37' W) (Reis, 1998). O clima da região é classificado como tropical temperado (Cwb) (KÖPPEN, 1948). A precipitação média atual é de 1540 mm com temperaturas médias mensais máximas no mês de fevereiro (22,4°C) e mínimas em julho (15,7°C) (SANTOS e FUNARI, 2002). O experimento foi desenvolvido no campo experimental do Núcleo de Pesquisas em Plantas Ornamentais numa área de 400m² (20x20m), dividida em 25 parcelas de 16m² (Figura 1). O delineamento experimental foi totalmente casualizado, com 5 réplicas para cada tratamento (cada uma das quatro espécies adubadeiras perenes e o controle).

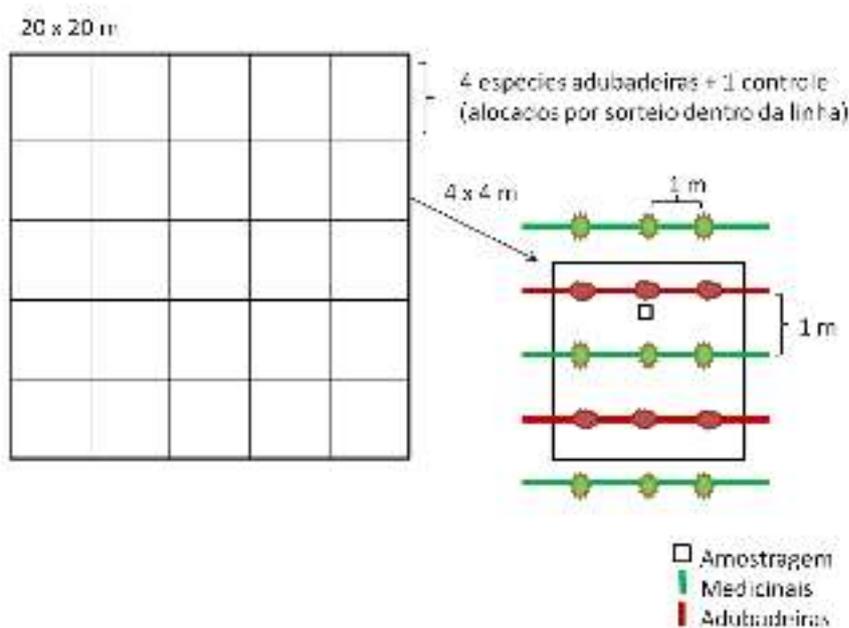




Figura 1. Delineamento experimental da área, consistindo em 5 réplicas de cada uma das quatro espécies adubadeiras (aroeira – *Schinus terebenthifolius*; Urucum – *Bixa orellana*; margaridão – *Tithonia diversifolia*; malvavisco – *Malvaviscus arboreum* e controle (sem plantio de adubadeiras perenes).

A fitomassa podada foi separada em folhas e material lenhoso e teve sua massa fresca medida em campo. Amostras foram secas para determinação do teor de água e massa seca. Após a secagem, o material foi moído e amostras compostas de cada espécie foram preparadas para a realização de análises químicas, determinando a concentração de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S).

Resultados e Discussão

Os resultados (Figura 2) apontam que os nutrientes mais mobilizados foram N, K e Ca e que as folhas mobilizaram mais que o material lenhoso, concordando com Limon et al. (2018). As maiores diferenças em teor de macronutrientes entre folhas e material lenhoso foram observadas para o N e Ca, sendo as folhas mais ricas. Já o K apresentou valores bem próximos entre folhas e material lenhoso, sendo que no material lenhoso o K se destaca dos demais nutrientes. Deste modo, registramos que as folhas mobilizaram maiores teores de N, K e Ca, enquanto o material lenhoso se mostrou mais rico em K.

Destacamos também a maior mobilização de N, P e K pelo margaridão, tanto nas folhas como no material lenhoso, quando comparado com as demais espécies vegetais deste estudo. A mobilização do K pelo margaridão foi a mais alta entre os nutrientes aqui analisados, mas também destacamos que a espécie apresentou, comparativamente, os maiores teores de P, tanto no material lenhoso, como nas folhas. O P é um nutriente frequentemente limitante para o bom crescimento vegetal, sendo insumo utilizado em grandes quantidades pela agricultura industrial, através do NPK, e mesmo em manejos orgânicos e agroecológicos, por meio de fosfatos naturais, rochas fosfatadas e yoorin. Os resultados reforçam o entendimento que o margaridão é hábil em mobilizar o P (SENARATHNE et al., 2018), estes autores discutem também que o incremento do K no solo, promovido pelas podas do margaridão, estimula também a absorção de outros nutrientes. O K é um elemento não estrutural sujeito a alta mobilidade no fluido celular, sendo liberado facilmente no processo de decomposição (LIMON et al., 2018).

O trabalho de Jaramillo-Botero et al. (2008) registra que mesmo espécies não leguminosas apresentam bons teores de N em suas folhas, como nas espécies aqui estudadas, que apresentaram boa capacidade de mobilizar o N. Já o malvavisco apresentou maior teor de Ca e S nas folhas e Ca no material lenhoso, quando comparado às demais espécies deste trabalho. A mobilização do Ca pelo malvavisco se destaca das demais espécies, podendo ser bastante útil no manejo do agroecossistema, na ciclagem de nutrientes e disponibilização mais superficial do Ca.



De modo geral, margaridão e malvaisco mobilizaram maior quantidade de nutrientes. As mudas destas duas espécies foram produzidas por estaquia, apresentando, deste modo, raízes fasciculadas, explorando maior volume de solo em camadas mais superficiais, enquanto as mudas de aroeira e urucum, produzidas através de sementes, desenvolveram raiz pivotante, com tendência de se aprofundar, apresentando um volume menor de raízes superficiais. Estas características poderiam explicar a diferença na mobilização de nutrientes.

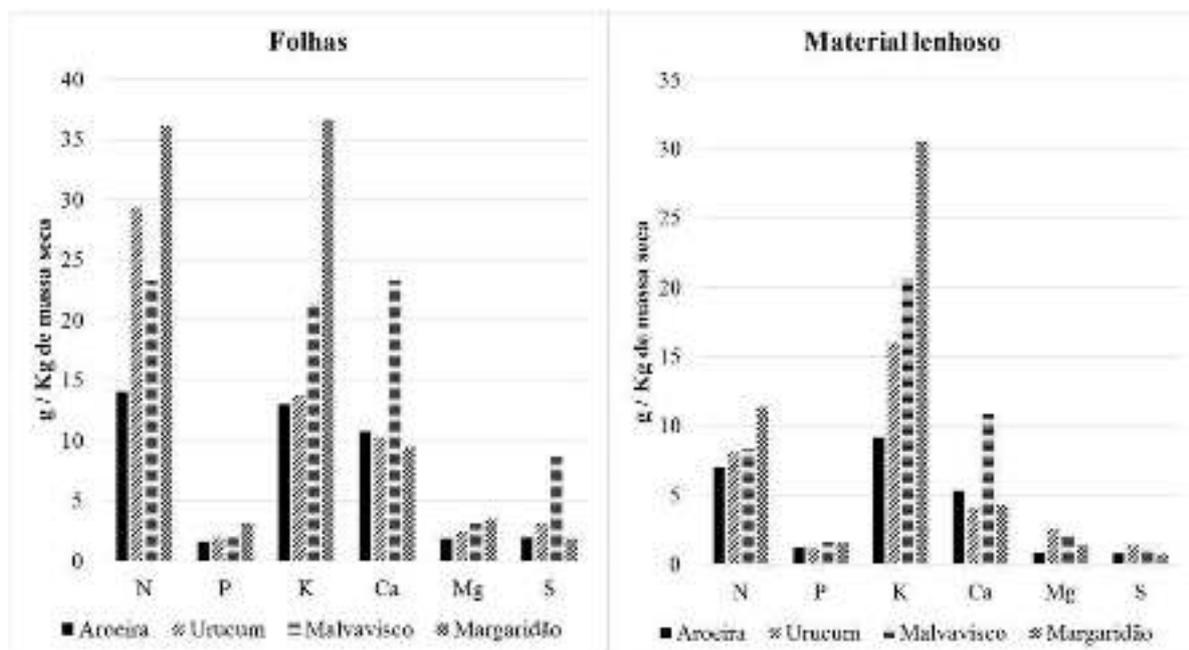


Figura 2. Teor de macronutrientes em biomassa de poda de espécies adubadeiras em sistemas agroflorestais.

Conclusões

Os resultados apontam que o material foliar apresentou teor maior de nutrientes, comparado ao material lenhoso e que os nutrientes com maior capacidade de mobilização foram N, K e Ca, sendo que o K apresentou o maior teor no material lenhoso, e as folhas N e K. Reforçamos também o entendimento que o margaridão é hábil em mobilizar o P, apresentando o maior teor do elemento entre as espécies estudadas neste trabalho.

Referências bibliográficas

BAYER, C., Manejando os solos agrícolas para alta qualidade em ambientes tropicais e subtropicais. REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 26, 2004. CD/Room.



BLANCO-CANQUI, H.; et al. Cover Crops and Ecosystem Services: Insights from Studies in Temperate Soils. **Agronomy Journal Abstract**, v.107, n.6, p. 2449-2474, 2015.

BRUSSAARD et al. Soil biodiversity for agricultural sustainability. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 121, p. 233-244, 2007.

CAMPELLO, E.F. et al. **Sistemas agroflorestais na Mata Atlântica**: a experiência da Embrapa Agrobiologia. Embrapa Agrobiologia, 7p., 2007. Comunicado Técnico, 21.

CARLOS, J.A.D.; et al. **Adubação verde**: do conceito à prática. Piracicaba, ESALQ, 2006, 32p. (Série Produtor Rural, 30).

GETACHEW, A.; TILAHUN, A. Integrated Soil Fertility and Plant Nutrient Management in tropical Agro-Ecosystems: A Review. **Pedosphere**, v. 27, n. 4, p. 662-680, 2017.

JARAMILLO-BOTERO et al. Produção de serapilheira e aporte de nutrientes de espécies arbóreas nativas em um sistema agroflorestal na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 32, n. 5, p. 869-877, 2008.

KAYE, J.P.; QUEMADA, M. Using cover crops to mitigate and adapt to climate change. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 37:4, 2017.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: com um estudio de los climas de la tierra. Fondo de Cultura Económica, México.1948. 478p.

LIMON et al. Nutrients leaching from green leaves of three potential agroforestry tree species. **Agroforestry Systems**, v. 92, p. 389-395, 2018.

REIS, L.A.M. **Parque Estadual das Fontes do Ipiranga**: utilização e degradação. Trabalho de Graduação Individual, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1998.

SANTOS, P.M; FUNARI, F.L. 2002. **Clima Local**. Parque Estadual das Fontes do Ipiranga: uma reserva Biológica na cidade de São Paulo, São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo, São Paulo. Pp. 29-48.

SENARATHNE et al. Biomass allocation and growth performance of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray in coconut plantations in Sri Lanka. **Agroforestry Systems**, first on line (september), p. 1-11, 2018.