MINERALIZAÇÃO DE CARBONO EM AMOSTRAS DE SOLO ADUBADOS COM ESPÉCIES UTILIZADAS COMO ADUBOS VERDES

Luana da Silva Moreira [1], Ibraim Dabo [2], Susana Churka Blum [3]

RESUMO

A utilização de espécies pertencentes a família Fabaceae proporciona melhorias nas condições físicas, químicas e biológicas do solo, podendo intensificar a atividade microbiana e a competição entre os micro-organismos e suprir parte da demanda de nutrientes exigido pelas culturas. Esses nutrientes por sua vez, são mineralizados através da decomposição dos resíduos vegetais, nesse contexto o presente trabalho tem por objetivo avaliar a atividade microbiana através da liberação de $C\text{-}CO_2$ incubadas em amostras de solo com e sem adição de cobertura vegetal das espécies de Fabaceae (*Dolichos lablab*; *Canavalia ensiformis*; *Crotalária spectabilis*; *Crotalaria juncea*; *Mucuna pruriens* cv. preta e *Mucuna pruriens* cv cinza). O experimento foi arranjado em delineamento inteiramente casualizado com sete tratamentos e quatro repetições. Além dos tratamentos contendo solo + resíduo, também foi feito um tratamento testemunha composto por solo sem a adição de resíduo vegetal e duas provas em branco. Para determinar a taxa de degradação das coberturas vegetais foi aplicado o método da respirometria, que consiste em determinar o grau de biodegradação de resíduos misturados ao solo, sendo avaliado através da titulação convencional (ácido-base). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, em nível de 5% de probabilidade. O tratamento composto por solo + *Canavalia ensiformes* apresentou maior evolução de $C\text{-}CO_2$, indicando ser a leguminosa de decomposição mais rápida, e maior acúmulo de $C\text{-}CO_2$. A leguminosa *Dolichos lablab* apresentou menor emissão de $C\text{-}CO_2$ e consequentemente menor acúmulo no decorrer do experimento. O tratamento composto por solo sem resíduo apresentou menor emissão de $C\text{-}CO_2$.

Palavras-chave:

Respiração do solo. Leguminosas. Evolução de CO2.

[1] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, Instituto de Desenvolvimento Rural - IDR, Discente, e-mail: mluanna@outlook.com
[2] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, Instituto de Desenvolvimento Rural - IDR, Discente, e-mail: Ibrahim.dabo2@gmail.com
[3] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, Instituto de Desenvolvimento Rural - IDR, Docente, e-mail: scblum@unilab.edu.br

INTRODUÇÃO

A utilização de espécies leguminosas proporciona melhorias nas condições físicas, químicas e biológicas do solo, podendo intensificar a atividade microbiana e a competição entre os micro-organismos (BARROS et al., 2014). A disponibilização da maioria nutrientes, com por estarem ligados a componentes estruturais do tecido vegetal, são mineralizados por meio da decomposição dos resíduos culturais, podendo suprir parte da demanda nutricional exigidas pelas culturas (FOSTER e BHATTI, 2006 apud GAMA-RODRIGUEZ, 2007).

Conforme Reis & Rodella (2002) a matéria orgânica, na forma de resíduos vegetais, quando aplicada ao solo exerce grande influência sobre suas propriedades químicas, físicas e biológicas. Após a incorporação de materiais orgânicos ao solo, parte do carbono adicionado é desprendida como CO_2 e parte pode permanecer inalterada ou ser incorporada à biomassa microbiana. Esse processo de transformação da matéria orgânica é vital para o funcionamento dos ecossistemas terrestres.

A respiração microbiana mostra-se presente em algumas etapas do processo de decomposição da matéria orgânica, participando na dinâmica do Carbono (C) presente no solo e na reciclagem dos nutrientes (SILVA et al., 2010). Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a atividade microbiana através da liberação de C-CO_2 de amostras de solo incubadas com e sem adição de cobertura vegetal.

METODOLOGIA

Foram coletadas na área experimental da Fazenda Piroás, amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, e amostras de seis espécies da família Fabaceae, , sendo: *Dolichos lablab*; *Canavalia ensiformis*; *Crotalaria spectabilis*; *Crotalaria juncea*; *Mucuna pruriens* cv. preta e *Mucuna pruriens* cv cinza. O material vegetal foi submetido a secagem em estufa, permanecendo por 24 horas mediante a temperatura de 65ºC. Após a secagem realizou-se a picagem e moagem dos materiais para serem incorporados às amostras de solo, configurando os tratamentos.

O experimento foi arranjado em delineamento inteiramente casualizado com sete tratamentos e quatro repetições. Além dos tratamentos contendo solo + resíduo, também foi feito um tratamento testemunha composto por solo sem a adição de resíduo vegetal e duas provas em branco. Para determinar a taxa de degradação das coberturas vegetais foi aplicado o método da respirometria conforme Maluf et al. (2015) e com base no método adaptado de Curl e Rodriguez-Kabana (1972), que consiste em determinar o grau de biodegradação de resíduos misturados ao solo, sendo avaliado através da titulação convencional (ácido-base).

Foram misturados 100g de solo + 2g de resíduo e adicionados a um recipiente de vidro previamente higienizado, juntamente com 22,5 ml de água destilada, referente a 50% do da capacidade máxima de retenção de água do solo. Foram colocados dentro de cada recipiente um tubo de ensaio com 5 ml de Hidróxido de Sódio (NaOH) a 2,0 mol L^{-1}, servindo como uma armadilha para a captura de CO_2 advinda da atividade microbiana. As amostras foram incubadas em temperatura ambiente, onde permaneceram durante 60 dias.

A determinação do carbono respirado foi quantificada através da titulação ácido-base do NaOH excedente com Ácido Clorídrico (HCl) a 1,0 mol L^{-1} utilizando-se solução indicadora de fenolftaleína a 1%. O NaOH proveniente da incubação foi transferido para um Erlenmeyer de 100 ml adicionando-se 20 ml de água destilada além de 2 ml da solução de Cloreto de Bário (BaCl2) a 0,1 mol L^{-1}, aos 1, 2, 3, 4, 7, 8, 16, 30, 60 dias após a montagem do experimento. Posteriormente os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, em nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico ASSISTAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se através da avaliação da atividade microbiana por meio da evolução de C-CO_2 das amostras de solo e nas amostras que receberam solo mais resíduo vegetal, que os valores apresentaram variações entre si no decorrer dos dias de avaliação (Tabela 1).

Tabela 1 - Evolução de C-CO_2 aos 1, 2, 3, 4, 7, 8, 16, 30, e 60 dias de avaliação em função dos resíduos vegetais adicionados.

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pela aplicação do teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em relação aos outros tratamentos o tratamento com a leguminosa *Canavalia ensiformes* apresentou o maior pico na emissão de C-CO_2 aos dias 1 e 2, apresentando uma queda na emissão de C-CO_2 e apresentando novamente o maior pico aos 30 e 60 dias de avaliação, onde os demais tratamentos não diferiram estatisticamente. Ao 3 e 4 dias de avaliação, os tratamentos compostos por *Dolichos lablab* seguido de *Crotalaria spectabilis* e *Mucuna pruriens* cv. preta apresentaram respectivamente os maiores picos de liberação de C-CO_2, entretanto, não houve diferença estatística entre si, assim como nos demais tratamentos (Tabela 1). Ao sétimo dia de avaliação o tratamento composto pela leguminosa *Mucuna pruriens* cv. preta apresentou maior pico de emissão, seguido das leguminosas *Crotalaria spectabilis* e *Canavalia ensiformis*, que não diferiram estatisticamente entre si. Aos 8 e 16 dias, a leguminosa Mucuna pruriens cv. cinza apresentou maior liberação de C-CO2, novamente, os demais tratamentos não diferiram estatisticamente.
O tratamento composto apenas por solo sem resíduo apresentou os menores valores durante todos os dias de avaliação (Tabela 1). Santos et al. (2009) afirmou em um trabalho semelhante que a decomposição recebe influência da composição química do resíduo vegetal, sendo que quanto maior a relação C/N, teor de celulose, hemicelulose, lignina e polifenóis, mais lenta será a decomposição. Em sua pesquisa a decomposição do Dolichos lablab foi mais acentuada que a decomposição da leguminosa *Canavalia ensiformis* pelo fato de que é um material mais lenhoso, com maior relação C/N e teor de celulose.
De acordo com Palm e Sanchez (1991) citado por Silva (2015) na fase inicial ou fase lábil, são liberados compostos mais solúveis. Em contrapartida, na fase mais lenta ou recalcitrante, são as ligações mais complexas que estão em questão. Segundo Follet e Schimel (1989) a respiração do solo está relacionada à qualidade da matéria vegetal e a disponibilidade de carbono para biomassa.
A Tabela 2 apresenta os valores de evolução de C-CO_2 acumulados durante o experimento, onde a leguminosa *Canavalia ensiformes* apresenta maiores índices acumulados durante todos os dias de avaliação, esses resultados não apresentaram diferença estatística em relação ao leguminosa *Mucuna pruriens* cv. preta e Mucuna pruriens cv. cinza respectivamente aos 16 dias respectivamente e aos 30 dias a *Mucuna pruriens* cv. preta não diferiu da *Canavalia ensiformis*, sendo esses os maiores resultados, comparando aos outros tratamentos.

Tabela 2 - Evolução acumulada de C-CO_2 aos 1, 2, 3, 4, 7, 8, 16, 30, e 60 dias de avaliação em função dos resíduos vegetais adicionados.

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pela aplicação do teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os resultados dos demais tratamentos também não diferiram estatisticamente entre si, e novamente, o tratamento composto por solo sem resíduo- apresentou os menores resultados de emissão de C-CO_2, diferindo dos demais tratamentos
Conforme apontado por Oliveira et al. (2010) em seus resultados, todas as leguminosas estudadas no presente trabalho apresentaram particularidades quanto ao tempo de decomposição. Ainda segundo o autor, essas características possibilitam a incorporação dessas espécies leguminosas ao solo de maneira consorciada. Uma vez que cada uma apresenta particularidades em sua decomposição e com isso, possibilitar melhorias ao solo durante diferentes períodos.
Loss et al. (2010) obteve como resultado que tanto as diferenças em acessibilidade ao substrato de carbono quanto às mudanças no metabolismo microbiano podem ser responsáveis por esses resultados. Segundo Saffigna et al. (1989), a MOS de menor relação C/N é mais lábil e está prontamente disponível para a mineralização pela biota do solo.

CONCLUSÕES

O tratamento composto por solo + *Canavalia ensiformes* apresentou maior evolução de C-CO_2, indicando ser a leguminosa de decomposição mais rápida. A leguminosa *Dolichos lablab* apresentou menor emissão de C-CO_2 no decorrer do experimento. O tratamento composto por solo sem resíduo apresentou menor emissão de C-CO_2.

AGRADECIMENTOS

A professora Susana pela orientação e aos técnicos Henrique Pinho e Julie Anne Holanda pelo auxílio nas atividades de laboratório.

REFERÊNCIAS

BARROS, Jamilly, A; et al. Different cover promote Sandy soil suppressiveness to root rot disease of cassava caused by Fusarium solani, **African Jornal Of Microbiology Research** [s.l}, v. 8, n.10, p. 967-973, 5 mar. 2014.

CURL E, A; RODRIGUEZ-KABANA R. Microbial interactions. In: Wilkinson RE, editor. Research Methods in Weed Science. Atlanta: **Southern Weed Society**; 1972. p.162-94.

FOLLET, R. F; SCHIMEL, D. S. Effect of tillage practices on microbial biomass dynamics. S**oil Science Society of American Journal** v. 53, p. 1091-1096, 1989.

FOSTER, N, W; BHATTI, J, S. Forest ecosystems: Nutrient Cycling. In: Lal R, editor. **Encyclopedia Of Soil Science**. New York: Taylor & Francis Group; 2006. p. 718-21.

GAMA-RODRIGUES, Antonio Carlos da; GAMA-RODRIGUES, Emanuela Forestieri da; BRITO, Elio Cruz de. Decomposição e liberação de nutrientes de resíduos culturais de plantas de cobertura em argissolo vermelho-amarelo na região noroeste fluminense (RJ). **Revista Brasileira de Ciencia do Solo**, vol. 31, n. 6, 2007, p. 1421-1428. Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo Viçosa, Brasil.

LOSS, Arcangelo, et al. Carbono, matéria orgânica leve e frações oxidáveis do carbono orgânico sob diferentes sistemas de produção orgânica. **Comunicata Scientiae**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Embrapa Agrobiologia. vol. 1, n. 1, 2010. p. 57.

MALUF, Henrique José Guimarães Moreira et al. Decomposição de resíduos de culturas e mineralização de nutrientes em solo com diferentes texturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, [s.l.], v. 39, n. 6, p.1681-1689, dez. 2015.

OLIVEIRA, Fábio L. de. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e decomposição de leguminosas utilizadas para adubação verde. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil. vol. 5, núm. 4. pp. 503-508, Out-Dez, 2010.

REIS, T.C. & RODELLA, A. A. Cinética de degradação da matéria orgânica e variação do pH do solo sob diferentes temperaturas. **Sociedade Brasileira de Ciência do solo**. Brasília. 2002.

SAFFIGNA, P. G. et al. Influência de resíduos e preparo do sorgo na matéria orgânica do solo e na biomassa microbiana do solo em um verissol australiano. **ScienceDirect**. Biologia e Bioquímica do Solo. v. 21, ed. 6, p. 759-765. 1989. Disponível em: <

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0038071789901673?via%3Dihub#!>. Acesso em: 12 set. 2019.

SANTOS, Ricardo et al. Viçosa. Decomposição de Duas Espécies de Adubos Verdes em Diferentes Épocas de Corte em Cafezal Orgânico. **Congresso Brasileiro De Agronomia**. Viçosa. Minas Gerais. Revista Brasileira de Agroecologia, p. 1354. 2009.

SILVA, Diogo Rufino de Souza Viana e. Velocidade da decomposição e teores de nutrientes de diferentes adubos verdes. **A Revista Eletrônica da Faculdade de Ciências Exatas e da Terra Produção/construção e Tecnologia**, Grande Dourados, v. 4, n. 7, p.18-22, jul. 2015.

SILVA, R. B. da; SANTOS, A. C. dos; BATISTA, R. B. Respiração edáfica como indicativo da qualidade do solo em três agroecossistemas. **Enciclopédia Biosfera**, Gôiania, v. 6, n. 11, p.1-15, maio/ago. 2010