

ATIVIDADE MICROBIANA EM SOLOS CULTIVADOS COM LEGUMINOSAS DE VERÃO INTERCALAR NO CAFEIEIRO

Elcio L. Balota²; Julio C. Dias Chaves³

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café - CBP&D-Café

² Pesquisador D.Sc., Área de Solos, Instituto Agronômico do Paraná-IAPAR, Londrina, PR., balota@iapar.br

³ Pesquisador, M.Sc., IAPAR, Bolsista do CBP&D-Café, jchaves@iapar.br

RESUMO: No presente trabalho foi avaliada a alteração na atividade microbiana devido ao cultivo intercalar e a incorporação de diferentes leguminosas de verão na cultura do cafeeiro. Foram feitas amostragens em um experimento de campo de longa duração instalado em latossolo vermelho distrófico em Miraselva, PR, na profundidade de 0-10 cm na projeção da copa e na entrelinha nos seguintes tratamentos: Testemunha, leucena (*Leucaena leucocephala*), *Crotalaria spectabilis*, *Crotalaria breviflora*, amendoim cavalo (*Arachis hypogaea* tipo virginia), mucuna cinza (*Mucuna pruriens*), mucuna anã (*Mucuna deeringiana*) e caupi (*Vigna unguiculata*). As amostragens foram feitas em quatro estádios de desenvolvimento dos adubos verdes: pré-plantio (setembro), pós-plantio (novembro), florescimento (fevereiro) e pós-incorporação (abril). O cultivo e incorporação das leguminosas influenciaram a atividade microbiana, tanto na entrelinha como na projeção da copa. O cultivo de leucena e *C. spectabilis* aumentou o carbono da biomassa microbiana e a mineralização do C na projeção da copa, enquanto na entrelinha maior atividade foi observada com o cultivo de *C. breviflora* e amendoim. O cultivo de leucena e *C. spectabilis* diminuiu em até 50% o quociente metabólico na projeção da copa e 25% na entrelinha, comparado à testemunha.

Palavras Chave: biomassa microbiana, mineralização potencial, cobertura do solo, adubo verde.

MICROBIAL ACTIVITY UNDER SOIL CULTIVATED WITH DIFFERENT SUMMER LEGUMES IN COFFEE CROP

ABSTRACT: The objective of this work was evaluating the microbial activity alteration due to different legume cover crop cultivated between rows of coffee plants. The soil samples was collected in a field experiment conducted in sandy soil in the North of Paraná State, Brazil, at 0-10 cm depth under tree canopy and inter row space in the following treatments: Control, *Leucaena leucocephala*, *Crotalaria spectabilis*, *Crotalaria breviflora*, *Mucuna pruriens*, *Mucuna deeringiana*, *Arachis hypogaea* e *Vigna unguiculata*. The samplings were made in four seasons: pré-planting (September), after-planting (November), flowering stage (February) and after plant residues incorporation (April) of the legume cover crop. The legume crops influenced the microbial activity, both under tree canopy and inter row space. The leucena and *C. spectabilis* crop increased the carbon microbial biomass and the C mineralization under tree canopy, while in the inter row space higher microbial activity was observed under *C. breviflora* and peanut crop. Leucena and *C. spectabilis* decreased up 50% the metabolic quotient under tree canopy and about 25% under inter row space.

Key words: microbial biomass, potential mineralization, mulching, green manure.

INTRODUÇÃO

Práticas agrícolas com cultivo de plantas de diferentes espécies têm sido bastante utilizadas, objetivando a obtenção da sustentabilidade dos agro-ecossistemas e o aumento da biodiversidade microbiana. O cultivo de espécies leguminosas intercalar ao cafeeiro tem sido sugerido como uma boa alternativa para o manejo da cultura em solos degradados, porque protege o solo da erosão, inibe o crescimento de ervas daninhas e promove a reciclagem de nutrientes no solo, pela adição de resíduos das plantas (Chaves et al., 1997). A utilização das leguminosas nesta prática se deve ao fato destas plantas apresentarem algumas características interessantes, como: grande produtora de massa verde, sistema radicular robusto e profundo e fixação biológica de N₂. Essas características são importantes na proteção das camadas superficiais do solo, na extração de elementos de baixa mobilidade e imobilização de nutrientes das camadas mais profundas do solo.

Embora se saiba que algumas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo apresentam melhoria devido à utilização de plantas de coberturas, pouco se conhece sobre os fatores biológicos e seus benefícios. Há indicações, porém, de que muitos destes benefícios advêm do favorecimento de alguns microrganismos do solo. A biomassa microbiana do solo é responsável pela mineralização dos nutrientes através do processo de decomposição da matéria orgânica. Sabe-se que a liberação de nutrientes provenientes de células microbianas mortas é cinco vezes mais rápida do que a liberação originada pela decomposição da matéria orgânica vegetal do solo. Neste contexto, a microbiota do solo apresenta papel fundamental na reciclagem dos nutrientes, consequentemente na nutrição das plantas.

O objetivo do trabalho foi o de avaliar as alterações na atividade microbiana devido ao cultivo intercalar de diferentes leguminosas de verão na cultura do cafeeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi feito em um experimento de campo com a cultura do cafeeiro adulto, submetido ao cultivo intercalar de leguminosas de verão, instalado em Miraselva, PR (22° 58' S, 51° 29' O) num latossolo vermelho distrófico utilizando a cultivar "Catuaí", num delineamento experimental em blocos casualizados, em três repetições, com os seguintes tratamentos: Testemunha, leucena (*Leucaena leucocephala*), *Crotalaria spectabilis*, *Crotalaria breviflora*, mucuna cinza (*Mucuna pruriens*), mucuna anã (*Mucuna deeringiana*), amendoim cavalo (*Arachis hypogaea* tipo virginia) e caupi (*Vigna unguiculata*).

Foram feitas amostragens na profundidade de 0 a 10 cm na linha de plantio (sob a projeção da copa do cafeeiro) e no centro da entrelinha em quatro fases de desenvolvimento das leguminosas: pré-plantio (setembro), pós-plantio (novembro), florescimento (fevereiro) e pós-incorporação (abril) dos adubos verdes. Foi analisada a biomassa microbiana de C (Vance et al., 1987) e N (Brookes, et al., 1985) pelo método de fumigação-extração e a mineralização potencial de C e N. Na avaliação da biomassa microbiana amostras de solos foram submetidas ao processo de fumigação ou não com clorofórmio purificado em dessecador por 18 horas no escuro. Após a fumigação foram feitas a extração do C e N microbiano com sulfato de potássio 0,5 M, submetida à agitação por 1 hora a 200 rpm, centrifugada a 2000 rpm e filtrada com papel qualitativo. O C microbiano foi determinado pela oxidação com dicromato de potássio e o nitrogênio microbiano pelo método *Kjeldahl*. A biomassa microbiana, expressa como carbono e nitrogênio, foi determinada pela diferença entre as amostras fumigadas e não fumigadas, utilizando o fator de correção (Kc) de 0,33 para o carbono e de 0,54 para o nitrogênio. A mineralização do C (evolução de CO₂) foi avaliada pela incubação das amostras de solo por um período de 24 dias e analisadas como descrita em Balota et al. (2004). Cada amostra de solo foi incubada em frasco de vidro (350 mL) vedado com um pequeno frasco contendo 5 mL de solução extratora de NaOH 0,5 M. Os frascos foram incubados a 25 °C no escuro e após 3, 6, 9, 16 e 24 dias de incubação a solução de NaOH foi coletado e repostado com nova solução. A concentração de CO₂, evoluído do solo e absorvido pela solução extratora, foi determinada por um sistema de Análise por Injeção de Fluxo em um condutivímetro. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o pacote estatístico SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios das variáveis microbiológicas obtidas nas quatro amostragens (Figura 1, 2 e 3), evidenciam que o cultivo e incorporação das diferentes espécies de leguminosas de verão intercalar ao cafeeiro influenciaram a atividade microbiana, tanto na entrelinha como na projeção da copa. De modo geral, as amostras coletadas no centro da entrelinha apresentaram maior atividade microbiana.

O cultivo de leucena e *C. spectabilis* proporcionou aumentos de até 158 % no carbono da biomassa microbiana e de 28% na mineralização do C na projeção da copa, enquanto na entrelinha a biomassa microbiana foi aumentada em 109% e a mineralização em até 67% com o cultivo de *C. breviflora* e amendoim.

Ocorreu variação no quociente metabólico com o cultivo das diferentes espécies de leguminosas. As diminuições mais acentuadas ocorreram com o cultivo da leucena e da *C. spectabilis*, que diminuíram o qCO_2 em até 50% na projeção da copa e em torno de 25% na entrelinha. O cultivo de mucuna cinza, por sua vez, aumentou em 27% o qCO_2 em relação à testemunha na entrelinha. O quociente metabólico representa a quantidade de CO₂ liberado por unidade de biomassa microbiana em determinado tempo. Diminuição neste quociente evidencia que pode estar ocorrendo seleção por uma comunidade microbiana mais estável ou mais eficiente, que perderia menos carbono via respiração. Isto tem implicações práticas importantes na agricultura, pois se menor quantidade de C está sendo liberado do solo, pode ocorrer maior acúmulo deste no solo.

CONCLUSÕES

O cultivo das diferentes espécies de leguminosas intercalar ao cafeeiro alterou a atividade microbiana tanto na entrelinha como na projeção da copa.

O cultivo intercalar de leucena e *C. spectabilis* aumentou a atividade microbiana na projeção da copa, enquanto que na entrelinha a atividade foi incrementada pelo cultivo de *C. breviflora* e amendoim.

Houve diminuição de até 50% no quociente metabólico com o cultivo das leguminosas.

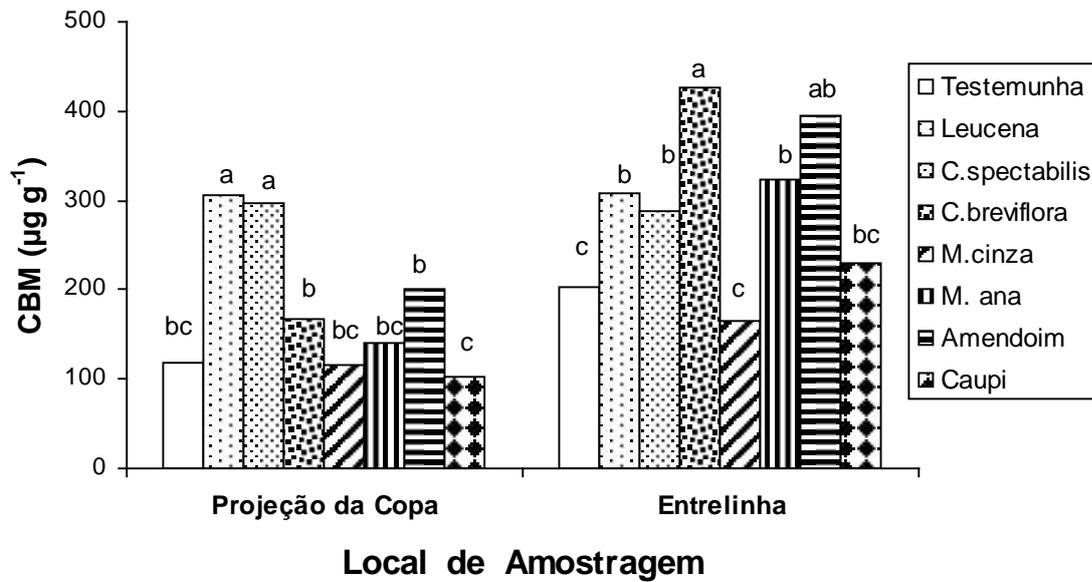


Figura 1. Carbono da biomassa microbiana (CBM) em solos cultivados com diferentes espécies de leguminosas intercalar na cultura do cafeeiro. Médias de 12 repetições. Letras diferentes, dentro do local de amostragem, expressam diferenças estatísticas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

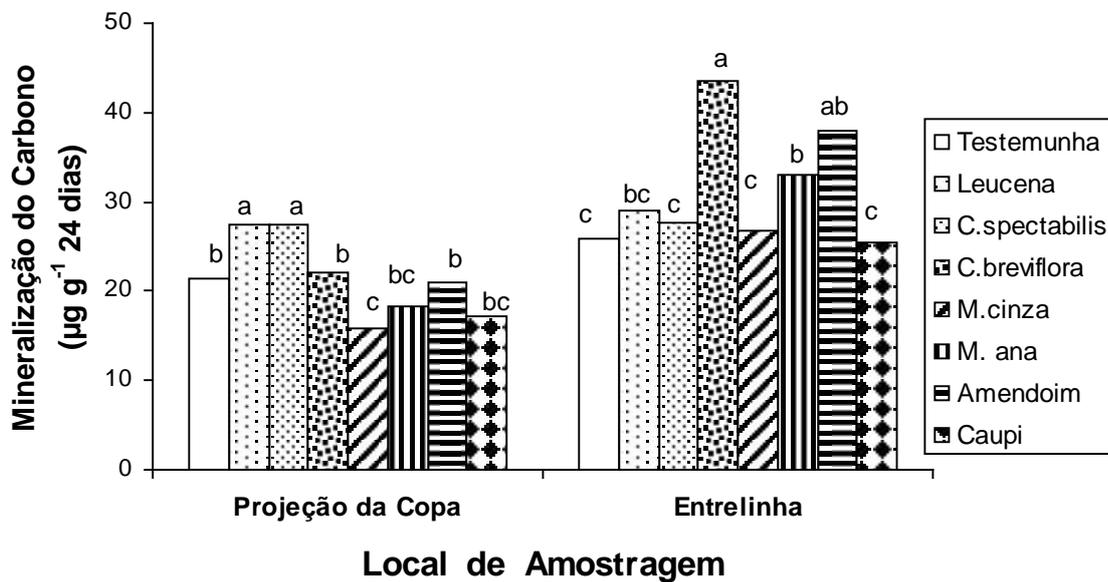


Figura 2. Mineralização do carbono em solos cultivados com diferentes espécies de leguminosas intercalar a cultura do cafeeiro. Médias de 12 repetições. Letras diferentes, dentro do local de amostragem, expressam diferenças estatísticas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

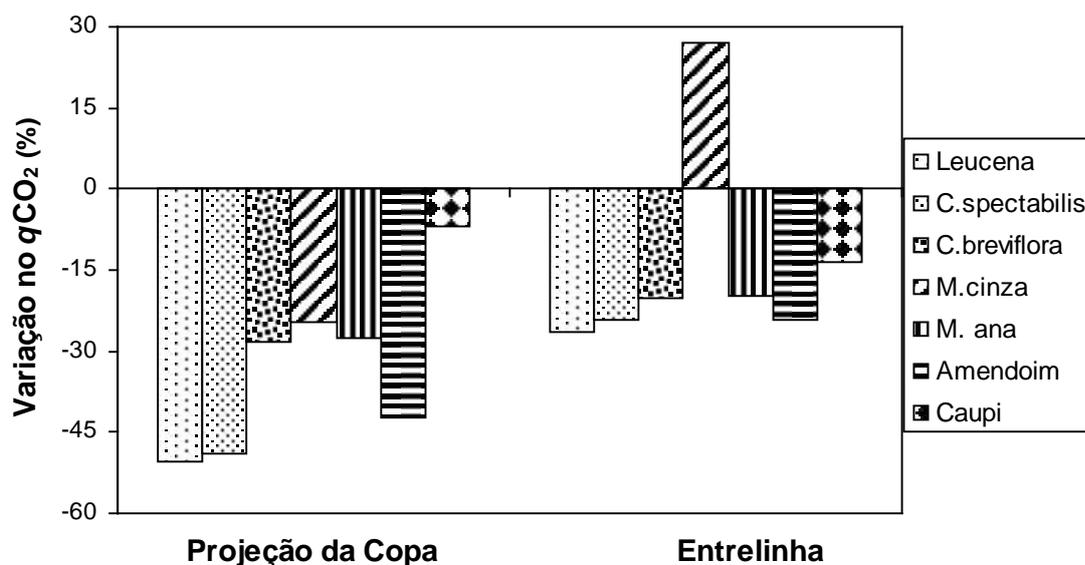


Figura 3. Variação no quociente metabólico (qCO_2), comparado à testemunha, em solo cultivado com diferentes espécies de leguminosas intercalar na cultura do cafeeiro. Médias de 12 repetições. Letras diferentes, dentro do local de amostragem, expressam diferenças estatísticas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALOTA, E.L.; COLOZZI FILHO, A.; ANDRADE, D.S.; DICK, R.P. Long-term tillage and crop rotation effects on microbial biomass and C and N mineralization in a Brazilian Oxisol. **Soil Tillage Research**, v.77, p.137-145, 2004.
- BROOKES, P.C.; LANDMAN, A.; PRUDENT, G.; JENKINSON, D.S. Chloroform fumigation and the release of soil nitrogen: a rapid direct extraction method to measure microbial biomass nitrogen in soil. **Soil Biol. Biochem.** v.17, p.837-842, 1985.
- CHAVES, J.C.D.; PAVAN, M.A.; CALEGARI, A. Input of dry matter and nutrients to the soil from cover plants cultivated between rows of perennial crops and their effects on soil reaction. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.40, p.47-55, 1997.
- VANCE, E.D.; BROOKES, P.C.; JENKINSON, D.S. An extraction method for measuring soil microbial biomass carbon. **Soil Biol. Biochem.**, v.19, p.703-707, 1987.