



EMISSÕES DE CO₂ DO SOLO SOB FRUTICULTURA ORGÂNICA DE MARACUJÁ E ABACAXI CONSORCIADO COM MILHO, MANDIOCA E PLANTAS DE COBERTURA

SEBASTIÃO ELVIRO DE ARAÚJO NETO¹; ALISSON NUNES DA SILVA²;
FAELLEN KONLLS³; JORGE FERREIRA KUSDRA⁴; ROMEU DE CARVALHO ANDRADE
NETO⁵

INTRODUÇÃO

A exploração do solo da Amazônia vem sendo realizada através de práticas como a derrubada e a queima da vegetação natural seguida do cultivo do solo com culturas anuais, perenes e com pastagens para o desenvolvimento da atividade pecuária (CARVALHO, 2006).

A influência de práticas agrícolas na emissão de gases que causam efeito estufa é assunto de grande interesse, principalmente no que diz respeito a CO₂, sendo o principal componente do efeito estufa resultante de atividade antrópica. Os diversos modos de uso agrícola do solo afetam a dinâmica dessa emissão (CAMPOS et al., 1995; CARVALHO, 2006).

Os sistemas conservacionistas de exploração agrícola, entre os quais o sistema ecológico de consórcio, tem como princípio manter ou aumentar o teor de matéria orgânica do solo. Sistemas de manejo que aumentem a adição de resíduos vegetais e a retenção de carbono no solo se constituem em alternativas importantes para aumentar a capacidade de dreno de CO₂ atmosférico e diminuição do aquecimento global (AMADO et al, 2001).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de plantas de cobertura em cultivo consorciado de maracujá, abacaxi, mandioca e milho, sobre a atividade biológica do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, capital do Estado do Acre, situado na latitude de 9° 53' 16'' S e longitude de 67° 49' 11'' W, em altitude de 150 m.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados completos em esquema de parcelas subdivididas com seis repetições. A parcela principal foi composta pela época de coleta e as sub-parcelas pelas plantas de cobertura (feijão-de-porco, crotalária, puerária, amendoim

¹ Eng. Agr. Doutor em Fitotecnia. Universidade Federal do Acre. CEP69.920-200 e-mail:selviro2000@yahoo.com.br.

² Eng. Agr. Mestre em Produção Vegetal. Universidade Federal do Acre. alisson@hotmail.com;

³ Enga. Agr. Mestranda em Produção Vegetal. Universidade Federal do Acre. faellen@hotmail.com;

⁴ Eng. Agr. Doutor em Produção vegetal. UFAC. CEP69.920-200 e-mail:kusdra@globo.com

⁵ Eng. Agr. Doutor em Fitotecnia. Embrapa Acre. CEP69.900-000 e-mail:romeu@cpafac.embrapa.br.

forrageiro, e plantas espontâneas sob capinas frequentes). A unidade experimental foi composta por amostragem aleatória em área de 9m x 8m.

Foram realizadas quatro coletas em quatro épocas do ano sendo duas estações distintas: estação chuvosa (26/03/11 e 19/10/11) e estação seca (07/05/11 e 01/08/11).

A atividade biológica do solo foi avaliada através da respiração do solo, respiração basal, biomassa microbiana e quociente metabólico.

Depois do preparo da área foi semeado o milho (44.192 plantas ha⁻¹); o maracujazeiro no espaçamento de 4,0 m x 3,0 m (833 plantas ha⁻¹). Entre as linhas do maracujazeiro foi plantado o abacaxi em linhas quádruplas espaçadas 0,40 x 0,40 x 0,40 x 0,40 m x 1,00 m (9.200 plantas ha⁻¹). Entre as plantas de abacaxi foram semeados o feijão-de-porco (6.157 plantas ha⁻¹) e a crotalária (8.704 plantas ha⁻¹). E entre as linhas laterais do abacaxizeiro e a linha de maracujazeiro, foi semeado a puerária e plantado o amendoim forrageiro.

A mandioca foi plantada após a colheita do milho em duas linhas paralelas às linhas laterais do abacaxi, numa densidade de 4.600 covas no maracujazeiro de 4 m entre linhas.

A respiração edáfica foi determinada mediante uso de câmaras estáticas, constituídas de tubos de cloreto de polivinil rígido (PVC) de 200 mm de diâmetro e 50 cm de altura, inseridas a aproximadamente 5 cm de profundidade, contendo em seu interior um recipiente plástico contendo 30 mL de solução de NaOH 0,5 N para captura do CO₂ (CAMPOS, 2006; OLIVEROS, 2008).

A determinação da respiração basal do solo foi efetuada a partir de 100 g de solo peneirado e incubado em frascos de vidro hermeticamente fechados contendo 20 mL de NaOH 0,5 N para a captura do CO₂ liberado pela amostra e incubado por 7 dias (SILVA et al., 2007).

A biomassa microbiana foi obtida pelo método da respiração induzida Anderson e Domsch (1978) utilizando-se como substrato 0,5 g de açúcar refinado misturado a 100 g de solo peneirado e incubado em frascos de vidro hermeticamente fechados contendo 20 mL de NaOH 0,5 N para a captura do CO₂ liberado pela amostra, incubado por 4 horas.

Para titulação do NaOH utilizou-se HCl 0,5 N acrescido de 2 mL de BaCl₂ 10% (m/v) para precipitação do carbonato e 2 gotas de fenolftaleína 1% (m/v) como indicador.

O quociente metabólico do solo (qCO₂) foi obtido, segundo recomendado por Anderson e Domsch (1990), pela razão entre os resultados da respiração basal (RB) e os da biomassa microbiana (BM) da mesma amostra, ou seja, qCO₂ = RB/BM.

Umidade do solo: a mesma amostra coletada para determinar a respiração foi analisada a umidade em 100 g de solo, colocadas em estufa de circulação de ar forçado a 65 °C, medidas até que sua massa fosse constante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade biológica do solo foi maior durante o período chuvoso (março/2011), período em que a umidade do solo também foi mais elevada (Tabela 1).

O quociente metabólico foi maior durante o pleno período de precipitação pluviométrica, para as coberturas de crotalaria, feijão de porco e puerária (Tabela 2). Segundo Sundarapandian e Kirthiga (2011) as diferenças na respiração do solo observadas em sistemas de uso do solo distintos podem ser atribuídas a fatores como estrutura e composição da vegetação, densidade e biomassa de organismos do solo e características físico-químicas do solo.

Tabela 1 – Respiração do solo, respiração basal, biomassa microbiana, quociente metabólico ($\text{mg C-CO}_2 \text{ g}^{-1} \text{ BMS} - \text{C h}^{-1}$) e umidade do solo em resposta à época do ano, em sistema orgânico de produção, em Rio Branco, Acre, 2011.

Época	Respiração edáfica ($\text{mg C-CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$)	Respiração basal ($\text{mg C-CO}_2 \text{ kg solo h}^{-1}$)	Biomassa microbiana ⁽³⁾ ($\text{mg C-mic.kg-1 solo}$)	Quociente metabólico ($\text{mg C-CO}_2 \text{ g-1C-mic.h-1}$)	Umidade do solo (%)
Março/2011	65,2a	1,12a	591,1 c	1,23a	17,9a
Outubro/2011	44,9b	0,72b	778,5 b	0,93b	15,4b
Mai/2012	36,8b	0,70b	704,4 a	0,99b	15,4b
Agosto/2012	38,5b	0,70b	655,4 a	1,03b	6,4c
Média	46,35	0,81	757,36	1,05	13,78
C.V. (%)	13,69	13,39	25,38	23,48	8,37

Solo de Floresta

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Tabela 2 – Quociente metabólico ($\text{mg C-CO}_2 \text{ g-1C-mic.h}^{-1}$) do solo em resposta à época do ano e plantas de cobertura, em sistema orgânico de produção, em Rio Branco, Acre, 2011.

Época	Amendoim	Crotalaria	Feijão-de-porco	Puerária	Espontânea
Março/2011	0,94aB	1,42aA	1,26aA	1,55aA	0,98aB
Outubro/2011	1,04aA	0,91bA	0,81bA	0,93bA	0,97aA
Mai/2012	1,01aA	1,04bA	0,88bA	1,05bA	0,99aA
Agosto/2012	0,95aA	1,15bA	0,85bA	1,11bA	1,09aA
Média	46,35	0,81	757,36	1,05	13,78
C.V. (%)	13,69	13,39	25,38	23,48	8,37

Solo de Floresta

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna e maiúscula na linha diferem pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Tabela 3 – Respiração basal do solo ($\text{mg C-CO}_2 \text{ kg solo h}^{-1}$) em resposta à época do ano e plantas de cobertura, em sistema orgânico de produção, em Rio Branco, Acre, 2011.

Época	Amendoim	Crotalaria	Feijão-de-porco	Puerária	Espontânea
Março/2011	0,79aD	1,39aA	1,29aA	1,13aC	1,01aB
Outubro/2011	0,82aA	0,68bB	0,69bB	0,65bB	0,76bA
Mai/2012	0,83aA	0,68bB	0,69bB	0,64bB	0,66bB
Agosto/2012	0,83aA	0,68bB	0,69bB	0,64bB	0,66bB
Média	46,35	0,81	757,36	1,05	13,78
C.V. (%)	13,69	13,39	25,38	23,48	8,37

Solo de Floresta

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna e maiúscula na linha diferem pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

A respiração basal do solo foi maior com as coberturas de crotalária, feijão-de-porco, puerária e espontânea (Tabela 3). Em período de menor umidade do solo, a cobertura com amendoim forrageiro promoveu maior respiração basal que as demais coberturas do solo (Tabela 3). Esta maior atividade biológica do solo possui estreita relação com as condições abióticas do solo, entre elas a umidade que influencia na velocidade de decomposição da matéria orgânica (SEVERINO et al, 2004). Contribuindo para isso, uma maior relação de raízes e parte aérea, colonização por várias espécies de fungos micorrízicos arbusculares (MIRANDA et al., 2010), alta capacidade de produção de biomassa e ciclagem de nutrientes, principalmente nitrogênio através da fixação biológica (ESPINDOLA et al., 2006).

CONCLUSÕES

A atividade biológica do solo é maior durante o período chuvoso; o quociente metabólico é maior para as coberturas de crotalária, feijão de porco e puerária durante o pleno período de precipitação pluviométrica; a respiração basal do solo é maior com as coberturas de crotalária, feijão-de-porco, puerária e espontânea.

REFERÊNCIAS

- AMADO, T.J.C.; BAYER, C.; ELTZ, F.L.F.; BRUM, A.C.R. Potencial de culturas de cobertura em acumular carbono e nitrogênio no solo no plantio direto e a melhoria da qualidade ambiental. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 25, p. 189-197, 2001.
- ANDERSON, J.P.E; DOMSCH, K.H. A physiological method for the quantitative measurement of microbial biomass in soils. **Soil Biology and Biochemistry**, v.10, p. 215-221, 1978.
- ANDERSON, T. H., DOMSCH, K. H. Application of eco-physiological quotients (qCO_2 and qD) on microbial biomasses from soils of different cropping histories. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 22, n. 2, p. 251-255, 1990.
- CAMPOS, B. C.; REINERT, D. J.; NICOLODI, R. Estabilidade estrutural de um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico após sete anos de rotação de culturas e sistemas de manejo de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 19, p. 121-125, 1995.
- CAMPOS, B.C. **Dinâmica do carbono em Latossolo Vermelho sob sistemas de preparo de solo e de culturas**. 2006. 188 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2006.

CARVALHO, J.L.N. **Conversão do Cerrado para fins agrícolas na Amazônia e seus impactos no solo e no ambiente**. 2006. 95f. Dissertação (Mestrado em Agronomia:Produção vegetal) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2006.

ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M; PERIN, A.; TEIXEIRA, M. G.; ALMEIDA, D. L. URQUIAGA, S. Bananeiras consorciadas com leguminosas herbáceas perenes utilizadas como coberturas vivas. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.41, n.3, p.415-420, 2006.

MIRANDA, E. M. de; SILVA, E. M. R. da; SAGIN JUNIOR, O. J. Comunidades de fungos micorrízicos arbusculares associados ao amendoim forrageiro em pastagens consorciadas no Estado do Acre, Brasil. **Acta Amazônica**, v.40, n.1, p. 13-22. 2010.

OLIVEROS, L. F. C. **Emissões de CO₂ do solo sob preparo convencional e plantio direto em latossolo vermelho do Rio Grande do Sul**. 2008. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2008.

SEVERINO, L. S.; COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. de M.; LUCENA, A. M. A. de; GUIMARÃES, M. M. B. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 5 , n. 1, 2004.

SILVA, E.E.; AZEVEDO, P.H.S. & DE-POLLI, H. **Determinação da respiração basal (RBS) e quociente metabólico do solo (qCO₂)**. Seropédica, Embrapa Agrobiologia, 2007.

SUNDARAPANDIAN, S.M.; KIRTHIGA, J. Soil respiration in different land use systems in Puducherry, India. **Journal of Theoretical and Experimental Biology**, v. 8, n. 1/2 p. 17-28, 2011.